1600

1600

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

1870. — Anno I.

1600.

1870. Anno I.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

VOLUME PRIMO.

N. 1 a 12.



FIRENZE.
TIPOGRAFIA DI G. BARBÈRA.

1870.

Anno 1870. N.° 1.



R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° I.

Gennaio 1870.

SOMMARIO.

INTRODUZIONE.

Con la costituzione del Comitato Geologico portata dal R. Decreto 15 dicembre 1867 N° 4113, e mediante una prima allocazione di fondi che il Parlamento sancivagli sul bilancio del 1869, veniva fondata, benchè assai tardi, una Istituzione capace di assicurare all' Italia, entro un dato periodo di tempo, la formazione regolare della propria Carta geologica.

[1] Lire 12,000.

Il ritardo veramente era giustificato da varie difficoltà, precipua tra le quali la ristrettezza finanziaria dello Stato. Nei primi tempi del nuovo Regno, erasi ideato di tosto intraprendere quell' utile lavoro su vasta scala, ed infatti sin dal finire del 1861 firmavasi a tale scopo un R. Decreto che autorizzava un impianto assai grandioso con una cospicua spesa. Però poco dopo, sul riflesso appunto di tale spesa, se ne sospendeva affatto l' esecuzione.

Non mancavano, è vero, nel frattempo alcuni nostri geologi di intraprendere per amore della scienza, come pel passato, privati lavori in diverse parti d' Italia; ma questi lavori isolati non potrebbero condurre al pratico risultato cui si tendeva e che ora divenne omai urgente di conseguire.

Tutti sanno che oggi non vi è più nazione civile la quale non abbia posto mano a formare la propria Carta geologica mediante Corpi istituiti a tal uopo e sostenuti dal pubblico danaro, essendo stato dovunque riconosciuto che lavori di questa natura devono essere in tal guisa intrapresi e condotti per la unità dell' insieme, per la certezza di condurli a termine e finalmente per l' universalità de' benefizi che ne derivano. Comitati o Istituti geologici furono fondati non solo dagli Stati di Europa e di America, ma sorsero e vi prosperarono, all' Indie, al Capo, a Vittoria, nella Nuova Galles del Sud, in Tasmania e in generale nelle contrade dove si sono stabiliti gli Inglesi. I quali ovunque stabilirono imperii, o fondarono colonie, considerarono sempre la esecuzione delle mappe topografiche e delle geologiche come necessità di prim' ordine, da anteporsi a tante altre cose che si vedono preferite da popoli meno pratici di loro.

In Italia restava adunque da trovarsi il modo di non urtare in difficoltà finanziarie che ritardassero più a lungo l' impianto di una istituzione, la mancanza della quale ci attirava le censure degli stranieri e comprometteva il buon andamento delle opere pubbliche e di quei servizi che concernono le cose di cui prende cura il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, com' ebbe ad asserirlo quell' uomo illustre che fu il Ministro Cordova. E quanto all' estero, è sempre nella memoria di molti come nelle recenti esposizioni universali l' Italia non facesse « bella mostra » di sè in questo ramo delle carte geologiche che potremmo chia- » mare *scientifico-industriale*, perchè la scienza con ciò che essa

» ha di più serio e di più elevato viene in aiuto della industria
» e si trasforma in industria. . . . . . La lacuna non si palesava so-
» lamente nell'assenza di carte manoscritte o stampate, ma nel
» caso frequente di non poter fornire accurate notizie di luoghi,
» o di forma e quantità di prodotti, per mancanza di criteri suf-
» ficientemente sicuri donde attingerle e tenerle pronte pei Giu-
» rati, pei dotti, per gli uomini d'industria o pei curiosi soltanto.[1] »

Ma tra il cominciare ad un tratto con un grande uffizio dotato ampiamente per intraprendere il lavoro sulla scala più vasta, e il prorogare indefinitamente l'incominciamento dell'opera, vi era una via di mezzo. Era opinione degli uomini i più competenti in materia che si sarebbe potuto cominciare utilmente il lavoro anche con un impianto molto più modesto ed economico, traendo il maggior partito dai mezzi e dal personale che sono già a disposizione dello Stato.

Questo concetto aveva una portata veramente pratica; ma trattavasi di trovare il modo di renderlo attuabile.

Il Portogallo aveva dato un esempio molto utile, istituendo una Commissione geologica composta di un ristrettissimo personale, ed ora dalla medesima ottimi risultati ottengono quel paese e la scienza.

Era dato al Ministro Broglio di tradurre in atto la combinazione a tale uopo studiata come la più opportuna per l'Italia, sottoponendo alla firma reale il Decreto del 15 Decembre 1867.

Tale decreto stabilisce il principio che lo Stato provveda direttamente alla formazione della Carta geologica del Regno; istituisce il Comitato direttivo corredandolo di quanto è necessario per renderne l'opera libera ed efficace, vale a dire, del personale tecnico, di un archivio con biblioteca, di raccolte, pubblicazioni ec.; rende possibile lo estenderne anno per anno la sfera di azione a misura de' fondi che verranno sanciti a tal uopo dal Parlamento; e sanzionando le maggiori economie compatibili col lavoro utile, provvede a che questo raggiunga la massima

---

[1] *Mappe e Carte.* Relazione di I. Cocchi, nel vol. IV delle Relazioni dei Commissari speciali alla Esposizione Universale del 1862. — Dal 1862 in poi venne provveduto alla statistica dei principali prodotti minerali, ma la lacuna esiste sempre per ciò che concerne la costituzione geologica del paese ed i numerosi dati utili che ne dipendono.

proporzione rispetto ai mezzi economici. La importanza pratica del decreto risiede appunto in queste provvide disposizioni, ond'è che gli stranieri competenti in questa materia, qua venuti o per istudio o per vedere da vicino ciò che si preparano a fare gli Italiani, hanno encomiato il modo col quale fu creata in Italia questa Istituzione.

Chiaro peraltro emergeva dallo stato della istruzione pubblica, che il personale tecnico non si sarebbe potuto riunire così prontamente senza prima perfezionare negli studii che avrebbero dovuto più direttamente e quotidianamente applicare, que' giovani che aspirassero a farne parte. Parve adunque conveniente che ne' primordi il numero de' geologi operatori da mettersi a disposizione del Comitato fosse molto ristretto per dare agio alla gioventù di prepararsi a questo genere speciale di lavori. La somma che per ora fu messa a disposizione del R. Comitato Geologico d'Italia dovette essere quindi proporzionatamente limitata; forse lo fu anche troppo, come taluni osservarono. Egli è chiaro peraltro che il lavoro consistendo nel rilevamento geologico e nelle relative descrizioni, le quali cose riescono di maggiore o minor mole in ragione del numero di persone che vi vengono destinate, lo Stato potrà sempre avere un lavoro doppio, triplo o decuplo, aumentando l'annuo assegno al punto da consentire l'impiego di quel numero di operatori che si reputa necessario per la quantità di lavoro che si vuol produrre.

Questa circostanza non vuol essere perduta di mira da chi considera la cosa nel suo vero aspetto.

Era tanto necessario di non aggirarsi più a lungo in un circolo vizioso ponendo le basi della grand'opera, quanto sarà in seguito necessario di incoraggiarla e condurla a buon porto.

Frattanto il Comitato Geologico, nei pochi mesi da che potè veramente agire, ha saputo prepararsi agli imminenti lavori. Esso ha cominciato a formare una libreria speciale valutabilissima, e di questa verrà man mano pubblicato il catalogo; riunisce un archivio dove già sono raccolti documenti importanti, e attende a riunirvi quanti dati altimetrici può raccogliere; ha formato una raccolta di carte che continuamente li accresce, e possiede infine un sufficiente corredo di strumenti da campagna e di precisione.

In corrispondenza con molti Istituti geologici d'Europa e di

fuori, riceve non poche opere che si ripromette di ricambiare nel prossimo anno.

Bandito il concorso per i posti di Geologi operatori che si era deliberato di cuoprire in quest'anno, una schiera eletta di giovani accorse da più parti, e il Reale Comitato Geologico scegliendo fra i medesimi dietro un esame assai rigoroso, si procurò un primo nucleo di giovani geologi che faranno onore alla scienza italiana. Intanto dietro impulso del Comitato stesso già si fanno appositi studii in alcune località fra le più interessanti tanto al riguardo scientifico che industriale, come sono le Alpi occidentali, la regione solfifera di Sicilia, l'Elba e le Alpi Apuane.

Il primo passo è fatto per giungere alla meta, quantunque lontana, quando cioè ciascun proprietario — com'ebbe a dire il Ministro Cordova in una splendida relazione a Sua Maestà, — potrà acquistare per pochi danari, con la pianta topografica levata dai catasti e dalle tavole decumane, anche la Carta geologica della sua terra, e con essa la cognizione del suolo che gli appartiene ed il criterio de' suoi portati naturali che sono scorta luminosa nel fissarne il valore e nella applicazione del lavoro.

Si può quindi sperare che questa Istituzione nata delle ultime in Italia si andrà rapidamente sviluppando, perchè la sua importanza pratica e scientifica le assicurerà presso gli Italiani un favore non minore di quello che le istituzioni sorelle godono ne' propri paesi; otterrà l'appoggio della Nazione cui gioverà nella industria e recherà onore nella scienza.

Giova frattanto avvertire che è fermo intendimento del Reale Comitato di procedere nel lavoro con metodo e regolarmente, non solo per la responsabilità che assume verso il Parlamento e il Paese, ma ancora perchè si trova di fronte alle altre nazioni, le quali salutarono la sua creazione e applaudono agli intendimenti manifestati pel modo di condurre l'intrapresa.

PROVVEDIMENTI UFFICIALI.

R. Decreto del 15 dicembre 1867, N. 4113, col quale viene definitivamente costituito il R. Comitato Geologico.

VITTORIO EMANUELE II
PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE
RE D'ITALIA.

Visto il nostro decreto in data 18 febbraio 1866:[1]

Sulla proposizione del nostro Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio, abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1° — La Sezione Geologica del Consiglio delle Miniere è definitivamente costituita in Comitato Geologico residente presso il Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio.

Art. 2° — Esso è incaricato della compilazione e pubblicazione della grande Carta geologica del Regno d'Italia e di dirigere i lavori, raccogliere e conservare i materiali e i documenti relativi.

Art. 3° — Il Comitato sarà composto di tre membri del Consiglio delle Miniere, uno dei quali con le funzioni di Presidente e di altri due membri estranei al Consiglio stesso.

Art. 4° — L'opera di ciascuno de' componenti il Comitato Geologico sarà onorifica e gratuita, salvo il rimborso delle spese per lavori previamente deliberati e debitamente approvati.

Art. 5° — Saranno messi a disposizione del Comitato alcuni geologi operatori secondo richiederà il bisogno.

Art. 6° — Finchè non verrà altrimenti provveduto, i compensi ai geologi operatori e le spese per acquisto di opere, di libri, di carte geologiche, di strumenti ed altre, saranno prelevate dalle

---

[1] Questo Decreto istituiva nel Consiglio delle Miniere una Sezione Geologica speciale, destinata a dirigere i lavori geologici che venissero eseguiti per incarico del Ministero. Tale sezione veniva composta di tre membri, Cocchi, Meneghini e Scarabelli; l'ultimo dei quali però declinava l'incarico. Con successivo Decreto 14 dicembre veniva nominato al posto medesimo l'Ispettore del R. Corpo delle miniere.

economie che resulteranno sui capitoli del Bilancio del Ministero suddetto relativi al servizio delle Miniere.

Art. 7° — Il Presidente, nella parte amministrativa, rappresenta il Comitato, e saranno da esso vidimate anche le note delle spese da quello deliberate.

Art. 8° — Il Comitato Geologico è incaricato della formazione di un regolamento da approvarsi con decreto ministeriale, affinchè principalmente sieno determinate le funzioni delle persone poste a disposizione del Comitato stesso, le norme da seguire pei compensi ai medesimi, per la compilazione e pubblicazione della Gran Carta geologica, ed ogni altra operazione che a ciò si riferisca.

Art. 9° — È derogato a qualunque altra disposizione contraria alle presenti.

Ordiniamo che il presente Decreto munito del sigillo dello Stato sia inserito nella raccolta ufficiale delle Leggi e dei Decreti del Regno d'Italia, mandando a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Dato a Firenze, addì 15 dicembre 1867.

VITTORIO EMANUELE.

Broglio.

Nomina dei Membri componenti il R. Comitato.

Con Decreto Reale del giorno stesso furono chiamati a comporre il R. Comitato Geologico:

Cocchi Igino, Professore di Geologia nel R. Istituto Superiore a Firenze.

Gastaldi Bartolomeo, Professore di Mineralogia nella R. Scuola d'applicazione degli Ingegneri a Torino.

Giordano Ing. Felice, Ispettore del R. Corpo delle Miniere.

Meneghini Giuseppe, Professore di Geologia nella R. Università di Pisa.

Pasini Lodovico, Senatore del Regno.

Collo stesso Decreto fu nominato a Presidente del Comitato il professor Cocchi suddetto.

Regolamento del 30 Agosto 1868.

IL MINISTRO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

Visto il Decreto Reale del 15 dicembre 1867, n° 4113, col quale fu definitivamente costituito un Comitato geologico incaricato della compilazione e pubblicazione della grande Carta geologica del Regno d'Italia;

Decreta:

È approvato il qui annesso Regolamento per l'esecuzione del R. Decreto 15 dicembre 1867 succitato.

Il Direttore capo della 2ª divisione è incaricato dell'esecuzione del presente Decreto, che sarà registrato alla Corte dei conti.

Dato a Firenze, addì 30 agosto 1868.

Il Ministro
BROGLIO.

Il Direttore capo della 2ª Divisione
R. PARETO.

Regolamento del Comitato Geologico.

Norme generali.

1° — Sarà cura del Comitato Geologico il provvedere nei modi che crederà più opportuni, secondo le circostanze ed i mezzi di cui potrà disporre, alla formazione e pubblicazione della Carta geologica d'Italia ordinata col R. Decreto del 15 dicembre 1867, n° 4113.

2° — Detta carta sarà di regola formata e pubblicata nella scala di 1 a 50,000, o nella scala più prossima a questa quando la prima manchi e non sia possibile procurarsela per causa di tempo, spesa od altra grave difficoltà. Dovrà poi essere corredata di un numero sufficiente di tagli o profili geologici, di una descrizione in forma di testo, con tutti quei dati, disegni e tavole che valgano a renderla opera quanto più si può completa ed utile all'industria del paese.

3° — Per l' eseguimento di quest' opera, il Comitato disporrà annualmente del fondo che gli verrà assegnato sul bilancio del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio sotto la osservanza delle disposizioni del presente Regolamento.

Avrà inoltre a sua disposizione le persone, i locali, le raccolte ed ogni altro mezzo di cui agli articoli 5, 8, 9, 10, 12 e 13.

4° — L' ordine ed il modo degli studi da eseguire e delle relative pubblicazioni, saranno determinati da deliberazioni del Comitato. Esso avrà intanto fra le prime cose a definire una scala di colori e di segni convenzionali per distinguere le diverse formazioni e particolarità geologiche, onde, tenuto conto dello stato e del progresso della scienza, possa convenientemente servire di norma nelle sue pubblicazioni.

Personale.

5° — Per l' eseguimento de' suoi lavori, tanto sul terreno che nell' uffizio, oltre all' opera gratuita dei membri del Comitato stesso, il Comitato potrà scegliere e tenere sotto la sua dipendenza alcuni geologi operatori retribuiti sul fondo di cui esso dispone.

6° — La nomina dei geologi operatori sarà fatta dal ministro dietro proposta del Comitato che esaminerà i loro titoli di capacità per i lavori speciali cui devono destinarsi. Essi saranno scelti di preferenza fra coloro che, oltre ai necessari studi di mineralogia e geologia posseggono buone nozioni di matematica, di topografia e di disegno.

7° — Lo stipendio dei geologi operatori è di lire 1800 all' anno, oltre alle indennità di campagna di cui all' art. 11, quando siano inviati ad eseguire lavori sul terreno.

8° — Sarà applicato al Comitato in qualità di segretario e conservatore dell' archivio un uffiziale del R. Corpo delle miniere, il quale all' occorrenza potrà anche venire occupato come geologo operatore.

9° — Per mezzo dell' Ispezione potrà il Comitato richiedere agli ufficiali del R. Corpo delle miniere comunicazione di piani di miniere, di dati statistici relativi all' industria mineraria che potessero riuscire utili alle pubblicazioni e al corredo d' archivio del Comitato stesso. — Potrà ancora rivolgersi al Ministero, per-

chè i medesimi siano incaricati, all' occorrenza, di studi speciali di geologia da trasmettersi al Comitato.

10° — Il Comitato prenderà le necessarie intelligenze col Ministro per essere messo in grado:

1° Di richiedere ed ottenere da altri uffizi, come quello del genio civile e militare, quelli di marina ec., tutti quei dati che reputasse utili al suo scopo;

2° Di fare eseguire gratuitamente le analisi chimiche dei minerali e delle rocce che giudicasse opportune nei laboratorii di Firenze, Napoli, Padova, Palermo e Torino;

3° Di giovarsi, occorrendo, per la pubblicazione delle memorie attinenti al suo scopo, di annali che si pubblicano a spese dello Stato.

11° — I geologi operatori delegati a studi sul terreno, riceveranno una diaria che sarà determinata volta per volta, secondo le regioni da percorrere, e potrà variare nei limiti di lire 6 a 15 per ogni giorno destinato al lavoro di rilevamento. Simile diaria sarà pure corrisposta ai membri del Comitato ed altre persone dal medesimo incaricate di eseguire studi in campagna, purchè non percepiscano già dal Governo altra analoga indennità.

Locale, archivio, biblioteca, raccolte ec.

12° — Il Comitato risiederà presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio in un locale che per il numero, la disposizione e la forma delle sale, corrisponda alle esigenze dei lavori che vi si devono compiere.

13° — In questo locale dovranno essere collocati:

a) L' archivio geologico che il Comitato avrà cura di formare. In esso dovranno essere raccolti e conservati tutti i lavori ed autografi delle pubblicazioni e i materiali inediti, insieme con le memorie, analisi chimiche, elementi statistici, livellazioni, tavole ipsometriche, dati e documenti diversi che facciano corredo ai lavori del Comitato e favoriscano l' incremento degli studi geologici del Regno;

b) Una biblioteca provveduta delle opere, carte e pubblicazioni periodiche necessarie a tenere l' Istituzione al corrente dei progressi della geologia teorica e pratica;

c) Un sufficiente corredo di istrumenti per le operazioni e studi di campagna.

14° — Tutti i libri e carte della biblioteca, come pure tutti i documenti depositati nell'archivio geologico saranno muniti di un sigillo con l'iscrizione: *Reale Comitato geologico d'Italia*, identico a quello apposto in calce al presente Regolamento. Segno analogo sarà apposto agli strumenti che formano il corredo del Comitato.

15° — I documenti formanti parte dell'archivio potranno essere consultati dagli scienziati, ai quali verranno confidati dal conservatore dell'archivio secondo norme da stabilire.

16° — Le raccolte mineralogiche e geologiche le quali si andranno riunendo a misura del progredire dei lavori, e quelle di cui parla l'alinea *c*) dell'art. 24, saranno conservate come documenti autentici a corredo della Carta stessa.

Nello scopo di conservarle e di renderle utili allo studio, il Comitato formulerà una proposta sulla base di trarre profitto possibilmente da uno stabilimento già esistente, onde evitare le spese di un nuovo Museo speciale.

Attribuzioni speciali del Comitato e del Presidente.

17° — Il Comitato dispone in quanto concerne il lavoro che gli è affidato a tenore dell'art. 4°, regola la disciplina de' suoi dipendenti, e provvede con deliberazioni speciali a quanto non è provveduto nel presente Regolamento.

18° — Il presidente è incaricato della esecuzione delle deliberazioni del Comitato, di fare le comunicazioni al Ministro ed altre persone ed uffizi con cui il Comitato è in relazione, di firmare la corrispondenza, e infine di provvedere direttamente alle spese giornaliere d'uffizio e all'acquisto di libri, carta ed istrumenti nei limiti delle previsioni del Comitato, e in generale alle particolarità del servizio.

19° — Il Comitato terrà le sue adunanze in numero proporzionato al bisogno, e sarà perciò convocato dal presidente.

I membri del Comitato non residenti a Firenze, che interverranno all'adunanza dietro invito del presidente, saranno rimborsati della spesa relativa sui fondi del Comitato. Sono ec-

cettuati i membri del Parlamento e quelli che venissero altrimenti indennizzati dallo Stato.

20°. — Le deliberazioni del Comitato sono prese a maggioranza assoluta.

21° — Il presidente informerà il Comitato in ogni adunanza dell' andamento dei lavori, e farà le proposte che crederà utili per attivarli e renderli migliori.

Al principio di ogni anno presenterà una relazione generale sui lavori dell' anno precedente insieme al resoconto delle spese fatte ed allo stato dell' archivio, della biblioteca, strumenti e collezioni, con le sue proposte sulle riforme e miglioramenti. Dopo la sanzione del Comitato tale relazione sarà rimessa fra le mani del ministro.

22° — Per cura del presidente e del conservatore dell' archivio sarà fatta la vendita delle pubblicazioni alle persone che ne faranno domanda, facendo colorire le carte volta per volta a seconda del bisogno. Il prodotto della vendita delle opere del Comitato sarà destinato a totale profitto della formazione della Carta geologica del Regno, e sarà a tal uopo rilasciato al Comitato in aumento del suo bilancio.

23° — Alle persone e agli stabilimenti pubblici nazionali ed esteri con cui il Comitato è in rapporto di cambi di pubblicazioni, sarà inviata gratuitamente copia delle pubblicazioni medesime.

Disposizione transitoria.

24° — Il Comitato per accelerare il lavoro, e dipendentemente dai mezzi messi a sua disposizione, potrà accettare e pubblicare quelle parti di Carta geologica che già fossero state eseguite da abili geologi.

L' accettazione e la pubblicazione di tali lavori saranno soggette alle norme seguenti:

a) La preferenza da darsi ai lavori di riconosciuta bontà da accettare, sarà regolata dall' ordine di pubblicazione che il Comitato si sarà prefisso, ed in tutti i casi la scelta è di esclusiva competenza del Comitato medesimo.

b) Per la scelta delle carte e dei lavori da accettare, il

Comitato potrà in caso di bisogno valersi della facoltà di cui all' articolo 2°.

c) Tutte le Carte presentate all' accettazione del Comitato, dovranno essere corredate di un numero sufficiente di profili geologici possibilmente messi in iscala e non solamente dimostrativi.

Vi saranno uniti i campioni di rocce in buon formato, di minerali e fossili occorrenti alla perfetta intelligenza del lavoro, non che una esatta descrizione del medesimo.

Questi oggetti, come pure i documenti presentati ed accettati, saranno conservati dal Comitato e ne sarà disposto a tenore dell' art. 16.

d) Per la scala dei colori e per i segni convenzionali, gli autori avranno ad uniformarsi alle norme generali che dal Comitato medesimo saranno state prefisse per dare la necessaria uniformità alle pubblicazioni.

e) A richiesta del Comitato l'autore dovrà, secondo i casi, estendere o restringere il campo de' suoi studi, per modo che i fogli contigui di regioni diverse possano all' uopo formare una esatta continuazione.

f) Quando, dopo l' esame degli studi presentati, sorgesse qualche dubbio che la discussione con l' autore non valesse a chiarire, potrà il Comitato consultare in proposito qualche reputato geologo, ed in caso di bisogno delegare nel luogo persone di sua fiducia per le occorrenti verificazioni.

g) A titolo d' indennità per un lavoro ammesso alla pubblicazione, l' autore riceverà un compenso secondo una tariffa la quale verrà determinata dal Comitato e dal Ministro approvata. L' autore riceverà inoltre 25 esemplari *gratis* della pubblicazione, a lavoro compiuto.

h) Per tutti i particolari non contemplati nei precedenti alinea, come nei casi dubbi, decide il Comitato medesimo.

Visto: *Il Presidente del Comitato*
I. Cocchi.

Visto: *Il Ministro*
Broglio.

Esame di concorso per Geologi operatori.

Dopo che fu assicurata al R. Comitato la somma della quale ora dispone sul Bilancio del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio,[1] fu deliberato nell'adunanza del 29 giugno di mettere a concorso alcuni posti di geologo operatore, e fu pubblicato il seguente avviso.

Concorso per posti di Geologo operatore.

È aperto un concorso a due posti di geologo operatore presso il R. Comitato geologico.

Sono ammessi a tale concorso gli allievi laureati delle Scuole d'applicazione per gli ingegneri e dell'Istituto tecnico superiore di Milano.

Potranno anche esservi ammessi allievi di altri stabilimenti tecnici, quando giustifichino per mezzo di apposite prove di possedere istruzioni equivalenti.

L' esame di concorso sarà scritto ed orale. Esso verserà in modo speciale intorno ai sòggetti seguenti:

1° Topografia. — Nozioni speciali sul rilevamento topografico. — Altimetria. — Uso dei diversi barometri, specialmente di montagna. — Disegno topografico. — Si terrà conto dell' abilità nel disegno di paesaggio.

2° Nozioni speciali di mineralogia e geologia. — Distinzione dei minerali e rocce principali. — Carte e sezioni geologiche.— Soluzione geometrica di problemi relativi alla stratigrafia.

3° Nozioni generali su fossili animali e vegetali, sufficienti a dimostrare nel candidato il criterio paleontologico.

Non sono ammessi al concorso coloro che non hanno una costituzione fisica adeguata al servizio ad essi richiesto.

Le condizioni fatte per ora ai geologi operatori, a tenore del regolamento approvato con decreto 30 agosto 1868, sono:

---

[1] Nella seduta della Camera, 12 marzo, in cui venne approvato il bilancio del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio pel 1869, accordavasi al Comitato la somma di lire 12,000 a titolo di *sussidio pei lavori preparatorii della Carta.*

Di essere a disposizione del Comitato pei lavori, sia di tavolino che di campagna.

Indennità annua fissa di lire 1800 e indennità di lire 6 a 15 il giorno secondo i siti, nei mesi di lavoro in campagna.

Gli esami avranno luogo in Firenze nella seconda metà di novembre.

Coloro che vorranno essere ammessi a detto esame dovranno far pervenire al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio non più tardi della metà di settembre prossimo [1] i certificati degli studi fatti nei diversi istituti.

Con decreto ministeriale verrà nominata la Commissione incaricata degli esami, e verrà fissato il giorno in cui avranno luogo.

Firenze, 23 Luglio 1869.

Visto: *Il Presidente del R. Comitato*
I. Cocchi.

Con Decreto Ministeriale del dì 22 novembre 1869 e sulla proposta del Presidente del Comitato, la Commissione esaminatrice fu costituita come segue:

Meneghini Giuseppe, professore di Geologia nella R. Università di Pisa, Presidente della Commissione.
Bechi Emilio, professore di Chimica nell' Istituto tecnico di Firenze.
Fabri Antonio, ingegnere nel R. Corpo delle Miniere.
Giordano Felice, Ispettore id. id.
Orero Baldassarre, capitano nel R. Corpo di Stato Maggiore.

I giovani laureati che fecero domanda per essere ammessi al concorso furono 13, parte de' quali allievi della Scuola di applicazione di Torino, e parte dell' Istituto tecnico superiore di Milano: uno dell' Istituto tecnico di Firenze.

All' apertura però del concorso si presentarono 6 solamente.

Gli esami parte scritti e parte orali ebbero luogo nei giorni 22, 23, 24 e 25 novembre.

---

[1] Questo termine venne più tardi prorogato.

Dietro proposta del R. Comitato, motivata sulle conclusioni della Commissione esaminatrice, furon con decreto Ministeriale del 28 Decembre 1869 nominati geologi operatori gli ingegneri Grattarola Giuseppe e Alessandri Angelo, ed accettato aspirante l'ingegnere Momo Felice.[1]

Il R. Comitato Geologico al termine dell'anno 1869 restava composto nel modo seguente:

Membri del Comitato.

Cocchi Igino, professore di Geologia nel R. Istituto Superiore a Firenze; Presidente.

Gastaldi Bartolommeo, professore di Mineralogia nella R. Scuola d'applicazione degli ingegneri a Torino.

Giordano ing. Felice, Ispettore del R. Corpo delle Miniere.

Meneghini Giuseppe, professore di Geologia nella R. Università di Pisa.

Pasini Lodovico, Senatore del Regno.

Personale addetto.

Zezi Pietro, ing. del R. Corpo delle Miniere, *segretario* e collaboratore.

Grattarola ing. Giuseppe, } *geologi operatori.*
Alessandri ing. Angelo, }

Momo ing. Felice, *aspirante.*

---

[1] I sigg. Grattarola e Momo escirono dalla Scuola degli Ingegneri di Torino, il sig. Alessandri dall'Istituto tecnico superiore di Milano.

NOTIZIE GEOLOGICHE.

Studio geologico nell'Apennino Centrale del Dottore C. ALFREDO ZITTEL, *Professore all' Università di Monaco.*

(Estratto di un articolo inserito nella seconda parte della pubblicazione geologica del professor BENECKE in Heidelberg.)

Il prof C. Alfredo Zittel dell' Università di Monaco, in Baviera, venuto nella primavera del 1868 in Italia, passava circa due mesi in osservazioni geologiche sui monti di quella centrale catena apenninica che s' innalza fra il versante adriatico delle Marche e quello meridionale dell' Umbria, e comprende le vette dominanti del Monte Nerone e del Catria, prolungandosi quindi nei monti maggiori abruzzesi della Sibilla, del Gran Sasso ed altri verso il S. E., cioè nella direzione generale della penisola. Il tempo limitato e la poca sicurezza personale in quest' ultime montuose regioni, impedivano a quel Professore di estendere alle medesime le sue investigazioni, onde ristringevale egli alla preaccennata regione più settentrionale, studiando in particolar modo e molto esattamente la struttura del Catria, del Nerone e della circostante zona, compreso il rinomato passo del Furlo sopra Fossombrone, località tutte che presentano caratteri litologici e paleontologici assai caratteristici. — Egli rese conto delle sue ricerche in una Memoria stampata in tedesco nella seconda parte delle pubblicazioni geologiche del prof. Benecke di Heidelberg per l' anno 1869, Memoria di circa 90 pagine in 8° corredata di 3 profili e di 3 belle tavole di fossili. — Questo lavoro è tanto più interessante per la geologia italiana, che il dotto Professore, oltre ad un accurato esame delle suddette località e dei fossili che in esse rinvenne, presenta sul fine un quadro di paragone allo scopo di stabilire sulle migliori basi di probabilità il sincronismo delle formazioni di quell' Apennino Centrale con quelle analoghe di altre parti d' Italia, non che di alcune fra le estere regioni europee. Nè dimentica di accennare anzitutto gli studi anteriori a' suoi di autori italiani de' quali ha potuto giovarsi, e specialmente di quelli di Spada, Orsini, Meneghini, Scarabelli, Cocchi, Piccinini e Mariotti; nè le agevolezze grandissime procurategli nel percorrere quei paesi dai Municipi di Pergola

e Cagli, non che da cospicui cittadini delle città medesime, specialmente da Ascanio Blasi e dai fratelli Mocchi.

Per la sua importanza diamo un sunto di questo lavoro, che diversamente non sarebbe abbastanza noto in Italia, e senza che si debba intendere con questo di accettarne tutte le opinioni, sulle quali anzi dobbiamo fare alcune riserve.

Il lavoro è diviso in tre parti: 1° Costituzione geologica dell' Apennino Centrale. 2° Distinzione delle formazioni studiate e loro riferimento alle epoche del Lias, del Giura e della Creta Superiore. 3° Paragone delle precedenti formazioni alle analoghe delle Alpi Meridionali e della Toscana.

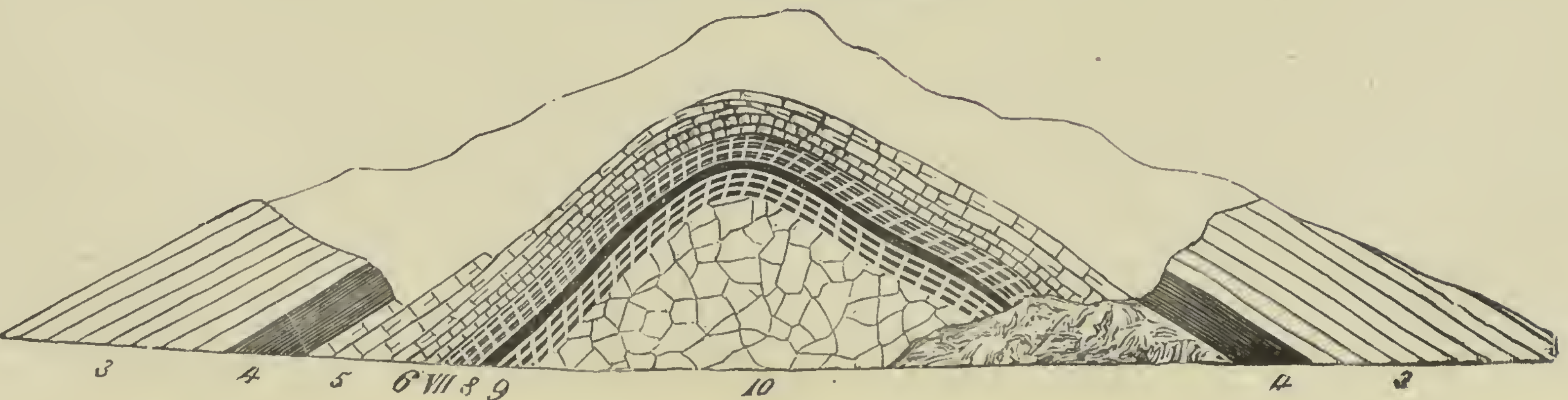
Nella prima parte dopo aver data una idea generale della orografia della catena centrale, prende a minuto esame la zona più settentrionale da lui studiata, che forma come una elissoide allungata emergente dai terreni terziarii e che comprende le masse del Monte Nerone alto 1526 metri, del Catria alto 1702 metri e del Monte Cucco 1566 metri, con una proporzionale estensione laterale sui due versanti, estendendosi sino alla Campagna Romana. Il terreno geologico vi è tutto sedimentare e stratificato. Gli strati corrono regolarmente nella direzione generale italica di N.O—S.E; ma nel senso trasversale dessi appaiono ripiegati ripetutamente, presentando diverse cupole ossia anticlinali facili a studiarsi percorrendo le valli che tagliano trasversalmente quell' Apennino. Quegli strati poi sono in massima parte costituiti da calcari di color chiaro o rossigno e di varia struttura, alternanti a zone di scisti argillosi o marnosi variopinti. — Queste roccie sedimentarie che succedono tutte in stratificazione sensibilmente concorde presentano tratto tratto degli avanzi fossili che permettono di fissarne assai esattamente l' età geologica. — L' autore presenta la descrizione assai minuta di alcune località più notevoli, come sono il Vallone di Rave-Cupa sotto Avellana ricchissimo di Cefalopodi, il Passo dei Vitelli, la valletta di Massa e Pianello, Pietralata ed altri siti, ed esibisce poi alcuni profili trasversali nel senso N.E—S.O condotti per le località più caratteristiche che sono il Monte Catria dalla Serra Sant'Abbondio sino alla Chiaserna; le alture della Grotta di Tropello sopra Massa e Pianello, ed il Passo del Furlo. — Si presentano qui li due profili pel Catria e pel Furlo con l' indicazione numerata delle formazioni o piani geologici quali vennero dall' Autore distinti e denominati.

S.O. Chiaserna. Monte Catria. Fonte Vernosa. Forchetta di Rocca Bajarda. Rocca Bajarda. Convento di Avellana. Pian di Mura. Serra Sant'Abbondio. N.E.

5 6 7 8 9 10 9 8 7 5 4 3 2 3 4 5 6 7 8 9 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Castellaccio

Fig. II. — *Passo del Furlo.*



1. Macigno. — 2. Scaglia. — 3. Calcare roseo. — 4. Scisto a Fucoidi. — 5. Calcare in roccia (Neocomiano). — 6. Calcare marmoreo (con *Ammonites contiguus*). — 7. Scisto ad Aptichi. — VII. Calcare marnifero (con *Ammonites fallax*, cc.) — 8. Marna rossa ammonitifera (Lias sup.). — 9. Calcare stratificato (con *Terebratula Aspasia*). — 10. Calcare massiccio biancastro (Lias inf.?)

Ora per dare in breve una idea abbastanza precisa di queste formazioni, ci conviene di fare contemporaneamente uno spoglio delle tre parti in cui l'autore divide la sua Memoria. Il risultato di questo spoglio trovasi nelli seguenti periodi che presentano concentrate le notizie più essenziali sulle formazioni medesime, scendendo dalle più recenti alle più antiche.

1) Il così detto Macigno, ritenuto come Terziario inferiore, emerge in diversi punti dell' orlo settentrionale di quei monti, e consta di strati scistosi color verdognolo o cinereo ed alquanto contorti, ma che riposano tuttavia assai regolarmente sovra i sottostanti ai quali paiono fare graduale passaggio.

2) La formazione qualificata col nome di Scaglia succedente con graduale transizione sotto al Macigno, è costituita da banchi marnosi, di una potenza piuttosto saltuaria e che talora giunge quasi ai 100 metri. — Il colore che è bigiastro nella parte superiore, passa gradualmente nei banchi inferiori ad un rosso di più in più carico; la roccia che superiormente è scistosa diviene in pari tempo più calcarifera e compatta. Ciò che pare caratteristico in questi strati è la presenza di selci piromache e sovratutto di noccioli e filari di carniola rossigna che divengono più abbondanti nelle zone inferiori. I fossili paiono molto rari, nè l'autore pervenne a trovarne; esso cita però alcuni individui silicizzati esistenti nella collezione del professore Piccinini in Pergola, di *Cardiaster italicus* ed *Archiacia nasica* raccolti al Monte Cucco e presso Emiliano e Perticano. Lo Scarabelli trovò al Monte dei Cappuccini presso Fossombrone l'*Ananchytes ovata*. — Simili dati ed i caratteri speciali della formazione paiono all'Autore sufficienti per identificarla alla così detta Scaglia delle Alpi Venete e Tirolesi, onde il nome con cui egli crede qualificarla, riferendola così al piano della Creta superiore detto Senoniano dal d' Orbigny. Simile formazione poi corrisponderebbe, almeno in parte, alla Pietra-forte ed Alberese dello Spada ed Orsini, contenenti in diverse località più meridionali di quell' Apennino, ma sovratutto in Toscana, i fossili *Inoceramus, Lucina, Clypeaster Leskei, Ostrea canaliculata,* diversi *Pecten,* i Nemertiliti e numerose Fucoidi. —

3) Sotto alla suddetta Scaglia osservasi al Catria ed al Monte Nerone una formazione di calcare color roseo talvolta rosso

mattone, a frattura concoide, talora però oolitico e con vene fibrose. Esso è in banchi piuttosto regolari, privi di selci e di resti organici. Questo calcare rosso ha una totale potenza di circa 100 metri, un po' meno al Monte Vettore, ma di nuovo assai notevole fra Norcia e Spoleto. Il suo colore rosso spiccante fra li colori bigi e biancastri delle formazioni terziarie superiori e delle giurassiche che vi stanno sotto, lo rende un orizzonte geologico caratteristico e comodissimo. Esso formerebbe parte della formazione Cretacea superiore. —

4) Succede al suddescritto calcare una zona scistosa di pochi metri di grossezza ma non meno caratteristica. È dessa costituita da scisti argillosi e marnosi, poco consistenti, di colore vario, bigio, verdognolo o nerastro, ricchi di avanzi vegetali e sovratutto di svariate specie di Fucoidi, onde il nome che loro consacra l' Autore. La loro impermeabilità poi produce numerose scaturigini, e l' azione di queste acque scorrenti sovra scisti di sì poca consistenza, facendo notevoli rosure di preferenza colà ove questi si mostrano a giorno, formò vallette incavate e botri assai profondi di cui risentesi l' orografia della regione. Tale ricchezza di polle, il colore variegato ed i resti fillitici, fanno di tale zona scistosa un orizzonte geologico non meno caratteristico del precedente. Esso cadrebbe per la sua posizione nella Creta media, benchè non possa facilmente assimilarsi ai piani di quest' epoca delle altre località italiane, come sarebbero i conglomerati e calcari a Rudisti ed Acteonelle delle Alpi Lombardo-Venete, o quelli a *Turrilites* e ad *Ammonites peramplus, varians* ec. della Toscana.[1]

5) Di sotto agli scisti variopinti con Fucoidi osservasi in quei monti del Centrale Apennino emergere e spingersi a grandi

---

[1] Il professor Cocchi (*Sulla geologia dell' Italia Centrale ec., 1864*) fece conoscere che in Toscana si possono distinguere tre zone o piani di Pietraforte. La zona superiore, ricca di Fucoidi, è caratterizzata dalla presenza di Nemertiliti. Si compone di scisti principalmente e forma passaggio alla formazione eocenica inferiore. La media è quella dove prevalgono gli Inocerami, e la inferiore quella in cui si incontrano i Cefalopodi. Laonde si possono indicare i piani della Creta in questa parte d' Italia in numero di tre e sono: III. Il Piano dei Nemertiliti; II. Il Piano degli Inocerami; I. Il Piano degli Ammoniti ec.

Se la zona scistosa qui descritta rientra nella Creta media, cioè sotto il piano dei Nemertiliti, senza che per questo si possa assimilare secondo l' Autore alla zona dei Turriliti ed Ammoniti, è probabile che la medesima corrisponda al piano con Inocerami segnalato dal Geologo italiano.

altezze una roccia calcarea di color chiaro, di apparenza massiccia, raramente stratiforme, e che presentasi perciò quasi ovunque in rupi e balze selvaggie, onde il nome che l' Autore vi appone di *Felsenkalk* ossia calcare in roccia o rupestre. Esso forma le vette del Catria, di Rocca-Baiarda, del Pian-di-Mura, delle Grotte di Troppello e del passo del Furlo, dove presentasi ripiegato in una volta completa. La sua potenza supera per lo più un centinaio di metri. Una delle sue particolarità consiste in una rete di venule spatiche biancastre che sovente lo intercidono. Al Monte Nerone ed in altri luoghi presentasi talora assai bene stratificato e ricco di arnioni e vene di selce. Di resti fossili è assai misero: tuttavia vi si rinvennero presso Secchiano alcuni ammoniti (*Grasianus*, *Didayanus, intermedius*); un *Hamites*; *Philloceras infundibulum* e *Thetys, Lytoceras quadrisulcatum* e *subfimbriatum*, oltre ad una *Terebratula Euganensis* di Pictet. — Questi fossili che trovansi nelle collezioni de' professori Piccinini e Mariotti, permetterebbero di riferire simile Calcare alla Creta inferiore, e precisamente al piano Neocomiano. Esso pare molto sviluppato nei monti della Sibilla e fra Norcia e Spoleto, non che presso Cesi, Terni, Monticelli e Tivoli. — Spada ed Orsini denominarono questo calcare coll' epiteto di Ippuritico, forse per semplice analogia, poichè mai vi si rinvenne alcuna specie di Rudisti; tuttavia il rinvenimento dei fossili neocomiani sopracitati permette di mantenerlo alla base del Cretaceo presso a poco al piano della Maiolica superiore di Lombardia e del Biancone del Tirolo e dei Sette-Comuni.

Sotto alle precedenti formazioni di una complessiva potenza di circa 300 metri, non sempre ricche di resti organici e che tuttavia possono ascriversi all' epoca Cretacea, succede un' altra serie di banchi di una potenza visibile minore della metà, ma assai ricca di conchiglie fossili che permettono di riferirne le zone superiori all' epoca Giurassica e le inferiori alla Liasica. Questi depositi formano come il nucleo delle catene montuose parallele costituenti quell' Apennino centrale. Eccone la successione.

6) La parte superiore di questi depositi è un calcare marmoreo stratificato, di pochi metri di potenza, colore perlopiù bigio o verdognolo, molto consistente ed escavato presso Castellaccio ed al Furlo per pietra da lavoro e da costruzione. Esso contiene anche arnioni e liste di selce e talora dei punticelli di

pirite. Questa zona calcarea quasi ovunque ci presenta una ricchissima fauna di Cefalopedi molto ben conservati benchè difficili a separare dalla roccia. Sono notevoli gli Ammoniti, come *A. contiguus* ed un' altra ventina di specie che l'Autore analizza, diverse Fillocere, Apsidocere ed Ancilocere, tre Belenniti, quattro specie di Aptichi, alcune Terebratule, Fillocrini, ec. — Le dotte considerazioni dell' Autore su tale fauna lo inducono a riferire questo piano geologico al così detto Titonico, corrispondente secondo le sue vedute al Wealdiano inglese, e sovratutto alla breccia conchigliare di Rogoznik, cioè al giurassico superiore. In Italia corrisponderebbe esso benissimo alla Maiolica inferiore delle Alpi Lombarde, ed al Calcare rosso a *Terebratula diphya* del Tirolo e delle Alpi Venete, nonchè della base del Monte Conero di Ancona descritto dallo Scarabelli, e ad altre località studiate dai nostri geologi.

7) Vien sotto una zona di scisti che tiene al Catria una totale potenza di 30 a 40 metri ed altrove anche più, alternanti con straterelli selciferi. Il colore è perlopiù verde chiaro ed inferiormente rossigno. Vi abbondano gli Aptichi: come *Ap. punctatus, latus, obliquus, Beyrichi* e diversi altri con qualche Terebratula, Fillocrino, ec. — Esso sarebbe l' equivalente dello Scisto ad Aptichi delle Alpi settentrionali e forse di una parte della Maiolica. — Riguardo a questa formazione degli scisti ad Aptichi, l'Autore rileva parergli occorsi in equivoco lo Spada e l' Orsini, li quali collocherebbero la loro zona dei « Calcari impuri e marne fossili, » ricchi di Aptichi (rappresentante indubbia dei nostri scisti ad Aptichi) superiormente al loro « Terreno Oolitico » nel quale poi sarebbe pure collocato il calcare Titonico con *Phylloceras ptychoicum* già sopra descritto. Una correzione parrebbe quindi necessaria nella descrizione di que' due autori.

Al Monte Nerone ed al Furlo mancano gli scisti suddetti ed osservasi invece una zona di pochi metri formata da banchi calcarei giallo-bigiastri alternanti con marne assai tenere. I fossili sono *Ammonites fallax, Murchisonæ, scissus, goniono-tus* etc.... *Phylloceras ultramontanum, connectens, Circe,* etc. Questa zona non rilevata a quanto pare da Spada e Orsini viene dall' Autore ascritta al piano giurassico detto Dogger inferiore che coprirebbe poi immediatamente il terreno del Lias. La fauna sua

corrisponderebbe a quella descritta dal Benecke per l' Oolite di San Vigilio sul Lago di Garda, e gli strati a *Posidonomya* e *Rhynconella bilobata* delle Alpi Tirolesi e Venete. Su tale consonanza però discute l' Autore in lunghe pagine di cui sarebbe impossibile il brevemente riferire.

8) La zona che segue immediatamente sotto alla precedente con *Ammonites fallax,* è pure calcarea, ma di colore rosso alternante con marne color mattone o gialle con nuclei silicei ed una fauna ricchissima specialmente di Ammoniti, tra cui *A. bifrons, Comensis, complanatus, Mercati* ed un' altra quindicina citati dall' Autore : *Phylloceras heterophyllum, Nillsoni ; Lytoceras cornu-copia, Germani; Terebratula Erbœnsis, Rotzoana,* etc. Questa zona fossilifera appare in molte delle succennate località, sulle pendici del Catria, Monte Petrano, Furlo, Val-Urbia, Marconessa presso Cingoli, Monte Faito, Cesi e Monticelli. La sua potenza varia tra due e 15 metri al più. Il colore rosso de' suoi banchi la fanno nettamente risaltare fra le zone più chiare in cui è racchiusa. Ora la fauna notevolissima che la distingue, stata diligentemente studiata sovratutto dal Meneghini, non lascia dubbio sulla sua età geologica che deve riferirsi al Lias Superiore. Gli stessi fossili ed altri caratteri permettono poi di parificare questo caratteristico orizzonte geologico dell' Apennino centrale coi calcari a *Terebratula Rotzoana, Renierii,* etc., dell' Alpi Lombarde e Venete, e coi calcari rossi ammonitiferi (*Amm. bifrons, radians,* etc.) di Monte Cetona, nonchè con gli scisti gialli e bigi a *Posidonomya Bronnii* delle Apuane e di Spezia.

9) Quel primo piano liasico curvato in volta, come vedesi nei presentati profili, avvolge una zona di strati regolari di un calcare quasi marmoreo, duro e tenace, color biancastro o bigio giallognolo, che alla Croce di Castellaccio è scavato come pietra da lavoro e costruzione sotto il nome di *pietra carniola.* Tiene cristallini di pirite che talvolta decomponendosi producono caratteristiche colorazioni. La potenza di questi calcari varia secondo i luoghi da 20 ad 80 metri. Essi sono ricchissimi in fossili di cui l' Autore porge assai lunga analisi; si possono citare: *Terebratula Aspasia, Renierii; Waldheimia; Ammonites Boscensis, Vernosæ, Algovianus, Regazzonii, Davoci; Rhynconella Mariottii, pisoides, retroplicata,* cfr. *Fraasi, Meneghinii, etc.; Spiriferina; Rhyncho-*

lenthis liasinus; *Belemnites*; *Sphenodus*; resti di *Cidaris rhopalophora*, di Pentacrini, Apiocrini, ec. Malgrado tale ricchezza di fauna liasica, pare esista qualche dubbio sul vero sincronismo di questa zona con le altre dei terreni liasici italiani; però l'Autore pende ad assimilarlo ai depositi di calcare bigio ammonitifero di Medolo nel Bresciano che per la sua fauna di Cefalopodi sembra appartenere piuttosto al Lias medio che al superiore, non che ai calcari rossi o bigi con Ammoniti, Belemniti, Atractiti, ec. di Campiglia, Monte Cetona, Spezia, Corfino ed altre località.

10) L' infimo fra i depositi e che, come appare nei profili, forma quasi il nocciolo di quelle catene apenniniche, è un calcare massiccio, senza apparente stratificazione, di color chiaro spiccante, talvolta breccioso, talvolta oolitico o pisolitico come al Furlo, e finalmente anche d' aspetto dolomitico come al Monte Vettore, talchè Spada e Orsini ve lo qualificarono come dolomite. L' Autore però ritiene che malgrado tale apparenza non esista ne' luoghi da lui studiati vera dolomite. La potenza precisa di questo deposito calcareo non è conosciuta, perchè nei tagli naturali di quelle valli non se ne scopre la base: a giudicare però da quello del Furlo, sarebbe almeno di qualche centinaio di metri. I fossili vi sono rari e mal definibili, e quelli osservati consistono in pochi Gasteropodi e Bivalvi. Il principale è una *Posidonomya Janus*, Menegh. del Furlo; indi *Rynchonella variabilis*. una *Terebratula* liscia, un' *Astrea* e punte di *Cidaris*. La fauna e la posizione stratigrafica inducono l' Autore, come già gli anzicennati geologi italiani, a riferire quest' ultimo membro visibile dei terreni apenninici centrali al Lias inferiore, e quindi a sincronizzarlo con le altre formazioni analoghe che sono i calcari ad Ammoniti-arieti di Saltrio ed Arzo nei monti lombardi, li marmi bianchi con *Posidonomya Janus*. di Campiglia e quelli neri e marnosi ammonitiferi della Spezia.[1]

Quanto fu esposto. specialmente quel che concerne il sincronismo dei diversi terreni nelle regioni più studiate d' Italia, venne dall' Autore riassunto in un quadro che qui si riproduce e che per la sua chiarezza può dispensare da ulteriori spiegazioni.

[1] In un numero seguente si indicherà la vera posizione dei marmi di Campiglia (Monte Calvi in Maremma) che l' Autore riporta al Lias, probabilmente perchè non ha avuto conoscenza della ricca fauna fossile di quella località.

		Apennino Centrale.	Alpi Lombarde.
CRETACEO	Cretaceo-superiore (*Senoniano*).	**SCAGLIA ROSSA** con *Cardiaster Italicus, Ananchytes ovata*, ec. **CALCARE ROSEO** senza fossili. **SCISTI A FUCOIDI**, variopinti.	**SCAGLIA ROSSA** con *Nerei pula, Inoceramus, Belem tella mucronata.*
	Cretaceo-medio.		**CONGLOMERATO DI SIRONE** *Hippurites cornu-vaccin Acteonella gigantea, Neri*
	Cretaceo-inferiore (*Neocomiano*).	**CALCARE IN ROCCIA**, (*Felsenkalk*) color chiaro del Monte Nerone con *Ammonites Didayi, Phylloceras infundibulum*, ec.	**ARENARIA** e **MAJOLICA** con *A chus Didayi, Belemnites partitus.*
GIURASSICO	Titonico.	**MARMO BIGIO-VERDASTRO CHIARO** con *Phylloceras ptychoicum, Kochi; Lytoceras quadrisulcatum; Ammonites carachtheis, Stasyczyi, contiguus, Fontana, bispinosus, Rogoznicensis*, ec.	**MAJOLICA** inferiore bian rossa, con *Ammonites co guus, Terebratula triangu* (Fossili rari.)
		SCISTO AD APTICHI, selcifero, color bigio verde o rosso, con *Aptychus punctatus, latus*, ec.	**SCISTO AD APTICHI ROSSO** *Aptychus punctatus, latus*
	Kimmeridgiano.		
	Dogger-inferiore.	**CALCARE MARNOSO GIALLO** con *Ammonites fallax, scissus, Murchisonæ*, ec.	
LIASICO	Lias-superiore.	**CALCARE ROSSO** e **MARNA** con *Ammonites bifrons, complanatus, Comensis, Mercati; Phylloceras heterophyllum, Nilssoni; Terebratula Erbaensis, Rotzoana*, ec.	**IDEM**. Come nell' Apenn Centrale, più la *Terebrat Renierii.*
	Lias-medio.	**CALCARE MARMOREO** chiaro stratificato con *Terebratula Aspasia; Ammonites Boscensis, Vernosæ*; molti Brachiopodi, ec.	**CALCARE BIGIO** di Brescia (*dolo*) con *Ammonites Tayl margaritatus* ec.
	Lias-inferiore.	Calcare chiaro non stratificato con *Rhynchonella, Posidonomya Janus.*	**CALCARE** di **SALTRIO** e di con Ammoniti-arieti.

...lo Meridionale.	Alpi Venete.	Toscana.
...ROSSA con *Cardiaster* ... *Stenonia tubercola-* ... *ramus*, ec.	SCAGLIA ROSSA come nel Tirolo Meridionale.	PIETRAFORTE e CALCARE ALBERESE, con Fucoidi e Nemertiliti.
Mancante.	CALCARE MARMOREO BIANCO, con Rudisti ed Acteonelle nel Bellunese.	Calcare bigio con Inocerami (Pietraforte). Calcare bigio con *Ammonites peramplus, varians; Crioceras, Turrilites.*
...E, povero di fossili.	BIANCONE dei Sette-Comuni, ricco di Cefalopodi. *Phylloceras semisulcatum; Ammonites astierianus, Grasianus, incertus; Crioceras, Ancyloceras*, ec.	
...A DIFIE ROSSO e BIANCO ... *atula diphya, Catul-* ... *loceras ptychoicum,* ... *lesiacum; Ammoni-* ... *nus, carachtheis, bi-* ... *hybonotus.*	CALCARE A DIFIE ROSSO, precisamente come nel Tirolo Meridionale.	Scisti verdi o variopinti senza fossili, di età incerta.
...ROSSO con *Ammoni-* ... *hicus, eurystomus,* ... *Strombecki*, ec.	Come nel Tirolo Meridionale.	
...A A POSIDONOMIE (Ba- ... i con *Rhynconella* ... ...li S. VIGILIO sul Lago con *Ammonites fal-* ... *hisonae, scissus.*	PIETRA A POSIDONOMIE nel Bellunese. Strati con *Rhynconella bilobata* (sin'ora non bene verificato).	Mancante.
...BIGIO con la *Terebra-* ... *ana, Reinerii, hexa-* ... mi pochi Gasteropo- ... ranchidi e piante. ... con *Megalodon pu-*	CALCARE BIGIO con *Terebratula Rotzoana, Renierii;* strati con piante di Rotzo, Rovere di Velo, Pernigotti, ec.	CALCARE ROSSO o GIALLO con *Ammonites radians, bifrons*, ec. di Cetona e Corfino. SCISTI GIALLI o BIGI con *Posidonomya Bronni* della Spezia ed Alpi Apuane.
		CALCARE ROSSO o BIGIO di Campiglia, di Spezia, ec. con Ammoniti, Belemniti, Atractiti, ec.
		MARMO BIANCO di Campiglia con *Posidonomya Janus.* CALCARE NERO con Ammoniti e marna gialla con piccoli Ammoniti silicizzati della Spezia (*A. Coregonensis, cylindricus, comptus*, ec.).

Ciò che può a ragione sorprendere gettando uno sguardo generale sulle formazioni sin qui esaminate, si è che in una potenza mediocrissima di strati calcareo scistosi, la quale varia secondo i siti da metri 300 a 540 o 600 al più, sieno compresi tutti li rappresentanti di 3 epoche geologiche importantissime quali sono il Lias, il Giura e la Creta. Il Giura sovratutto si presenta esilissimo non giungendo a guari più di una cinquantina di metri, e scomparendo anzi in certe regioni della Toscana. Per altro lato, è notevole che tutte queste formazioni ricche di faune assai caratteristiche si presentino qui in stratificazione concordante e solo disturbate da movimenti del suolo che non possono dirsi molto complicati, e che ebbero luogo (come il sollevamento della penisola) in un tempo posteriore d'assai al loro deposito. L'Autore sul riflesso che gli spazii di mare in cui doveano formarsi tali depositi non potessero trovarsi molto lontani dalle sponde, opinerebbe potersi di preferenza attribuire simile singolarità a ripetute elevazioni del suolo al di sopra dei mari stessi, seguite da denudazioni e da successivi ripetuti abbassamenti. Qualunque sia la soluzione del problema, la quale forse esige ancora non poco studio, quella parte centrale dell'Apennino costituisce un complesso assai singolare e degno quindi di nuovi paragoni con altre regioni contemporanee d'Italia e dell'estero.

I lavori Geodetici e la Geologia.

Nel decorso mese di Settembre si adunava in Firenze la Commissione permanente per la misura del grado europeo. Questa Commissione scelta nel seno dell'Associazione Internazionale che ha la sua sede a Berlino, si riunisce annualmente in alcuna nelle principali città d'Europa per risolvere i quesiti che le vengono sottoposti da varii astronomi e geodeti, per esaminare e coordinare i lavori da essi eseguiti e finalmente per imprimere a questi lavori quel carattere di unità, che è necessario, affinchè si possa raggiungere al più presto e nel miglior modo possibile lo scopo che si è prefisso l'Associazione medesima fin dal suo costituirsi nell'anno 1864. Questo scopo è di misurare la lun-

ghezza e la curvatura di quattro grandi archi meridiani che si estendono dalla Norvegia al Mediterraneo, abbracciando quasi tutta l'Europa da levante a ponente e dividendola presso a poco in quattro parti eguali; e di misurare anche non meno di nove archi paralleli posti ad egual distanza fra Cristiania e Brindisi.

L'Italia, accedendo nel 1865 a detta associazione, vi portava un ben valutabile contributo, quello, cioè, delle accurate triangolazioni che il R. Corpo di Stato Maggiore già eseguiva e va ancora proseguendo nelle provincie meridionali come base della grande Carta a curve orizzontali che di esse sta rilevando. — Se tali geodetici lavori hanno un interesse diretto per l'astronomia e la geografia, un grandissimo pure ne offrono alla geologia teorica e pratica.

Infatti la esatta dimensione e curvatura dei meridiani e dei paralleli sono i dati che determinano la vera forma dello sferoide terrestre, forma che interessa direttamente e per più riguardi la geologia. Tale forma è in relazione colla primitiva costituzione del globo, e quindi colla genesi del medesimo: essa è in relazione colla precessione degli equinozii, colla variazione della gravità alle varie latitudini, e sino ad un certo punto coll'azione delle maree; insomma con una serie di fenomeni che hanno notevole influenza sul clima e sulle modificazioni che ne conseguono alla superficie del globo terraqueo. — Riguardo poi alla direzione della verticale di gravità, avvenne che nei lavori eseguiti in diverse parti del globo, si osservarono certe anomalie a spiegare le quali omai non bastano le inesattezze tuttavia possibili nelle delicate osservazioni. Così, per esempio, presso la gran catena montuosa dell'Imalaia, il filo a piombo non presenta alcuna sensibile deviazione, mentre in luoghi affatto piani, come fra Parma e Milano, sarebbesi notata una deviazione di 20″. Ove fatti di tal genere fossero confermati da nuove e precise osservazioni, fornirebbero essi importanti dati riguardo allo interno del globo: poichè fino ad ora la ipotesi più atta a dare spiegazione di quel fenomeno sarebbe una ineguale densità delle sue parti interne. E così, conoscendo con precisione la forma effettiva della superficie della terra e la direzione della verticale in ogni punto della medesima, sarebbe forse agevolata in parte la conoscenza della interna sua costituzione.

Dai lavori trigonometrici dello Stato Maggiore eseguiti sulla massa dell' Etna in Sicilia in due epoche diverse, cioè nel 1864 e nel 1868, già si ottenne un risultato interessante per una questione geologica assai dibattuta, cioè, la teoria dei crateri di sollevamento. Nel 1865 accadeva una delle più potenti eruzioni di quel vulcano. Il Colonnello Brigadiere E. Vecchi, capo allora dell' ufficio tecnico di Stato Maggiore, faceva nel 1868 verificare geodeticamente l' altitudine sul mare di alcuni capisaldi già stati determinati nel 1864, come sono la soglia della Casa Inglese ed il pavimento della Torre del Filosofo. Ne risultò che nessuna variazione sensibile di livello erasi prodotta in quel lasso di tempo sulla superficie del grande vulcano, malgrado che vi fosse interceduto uno dei più energici parossismi di cui la storia faccia menzione. I geologi apprezzeranno l' importanza di tale fatto; e quantunque non sia certo prudente il volerne ora dedurre alcun che di generale, tuttavia deve questo fatto ritenersi come un dato prezioso, anche per la grande precisione con la quale fu determinato. Ed è certo cosa desiderevole che osservazioni precise di tal genere vengano estese al territorio italiano e specialmente alla linea di alcune nostre coste sotto cui l' azione vulcanica dura tuttavia assopita, ma non spenta.

Venendo poi a cose di più diretta ed immediata utilità, non si può a meno di qui rammentare che i lavori geodetici di cui sopra occorse far cenno, sono quelli stessi che formano la prima e sicura base a tutti i rilevamenti planimetrici ed altimetrici del nostro paese, in una parola alle ottime carte topografiche alla scala di $^1/_{50,000}$ e parte al $^1/_{25,000}$ che lo Stato Maggiore già compì per la Sicilia e va ora estendendo dal Sud verso il Nord sul continente italiano. Se questo lavoro è necessario per tutti i rami di amministrazione e per l' ingegnería particolarmente, non lo è meno per la formazione della Carta geologica la quale dovrebbe appunto essere fatta sulla scala medesima. Una delle principali difficoltà che incontra oggidì chi deve por mano in Italia al rilevamento geologico, è la mancanza di simile Carta: poichè quelle esistenti, o per essere a scala troppo piccola, o per la loro inesattezza nelle regioni montuose che appunto più interessano il geologo o per altri difetti, non corrispondono all' occorrenza. Resta dunque a far voto perchè un lavoro fonda-

mentale così necessario, uno dei più beneintesi che fu dato al nuovo Regno di attivare, sia condotto con la massima alacrità, e possibilmente venga intrapreso anche in altri luoghi dei quali ora sarebbe urgentissimo avere buone carte. Fra questi citeremo nell' interesse della geologia le Alpi occidentali e sovratutto le Alpi Apuane e l' Isola d' Elba; notando che in queste due ultime regioni il rilevamento d' una buona Carta, anche in scala maggiore del $^1/_{50,000}$, sarebbe utilissima per l' industria del ferro e dei marmi, come lo è già quella di Sicilia per l' industria degli zolfi.

La rapida riproduzione poi delle Carte istesse a scale diverse col mirabile recente processo della foto-incisione, perfezionato da un abilissimo ufficiale del R. Corpo medesimo, il Colonnello Avet capo attuale di quell' ufficio tecnico, ci dà la speranza di ottenere in breve lasso di tempo e con minima spesa il risultato grafico di quel grande lavoro di rilevamento.

Nei cenni precedenti si è toccata soltanto di volo l' importanza dei lavori geodetici e topografici per la geologia: ci rimane d' ora in poi il còmpito di riferire tratto tratto le informazioni di maggiore interesse sul progressivo sviluppo dei medesimi che ci sarà dato di procurarci.

Fossile umano di Cerboli.

Nel mezzo del Canale di Piombino sorge un isolotto deserto, frequentato solamente dai pescatori di quelle acque, chiamato Cerboli. Flagellato dalle onde e perpetuamente urtato dalle correnti, Cerboli si innalza dal mare con balze a picco formate da calcare alberese e macigno. Alcuni strati postpliocenici di conglomerato e di arenaria durissima, ne cingono il piede all' intorno, elevandosi a poca altezza sul livello dell' acque.

Nel lato di mezzogiorno, per l' azione de' flutti sugli strati testè ricordati, si formò una erosione a guisa di conca a volta, dalla quale non tardò molto a comparire un cranio umano che si andò man mano scuoprendo dentro l' arenaria ov' era impietrito. I pescatori di que' paraggi presto si accorsero di tanta novità, e sedata la prima impressione per lo strano avvenimento, det-

tero nome al luogo dalla *Testa di morto*. Al dire dei medesimi il cranio era in perfetto stato d' integrità, grande e regolare di forme, e conservava le due mascelle co' filari de' denti intatti e senza lacune; fra le mascelle, nelle orbite e nelle cavità nasali riempivalo la stessa roccia che lo racchiudeva esternamente.

Nella estate del 1853 o in quella del 1854 una barca giunse da Livorno e sbarcò sull' isola due forestieri (dicono inglesi), i quali, messisi all' opera co' loro uomini, ebbero presto levato il cranio dalla roccia, e toltolo seco loro tornarono dond'eran venuti, lieti di un bottino di nuovo genere.

Qualche tempo dopo (1856) il signor capitano G. Pisani recossi a Cerboli, e nel posto dove si vedeva tuttora il lavoro dei due sconosciuti, a circa un metro sopra l' acque basse, si fece a distaccare due pezzi di roccia racchiudenti ciascuno una tibia rotta a metà coll' articolazione del ginocchio, secondo la ricognizione che fece dipoi delle due ossa il dottor Falaschi. Distaccò inoltre qualche altro pezzetto di minore importanza e 5 o 6 denti, che dalla forma suppose avere appartenuto a un roditore di grande dimensione.

Dovette lasciarvi delle costole e alcune vertebre, tanto perchè la roccia era resistentissima ai ferri, quanto perchè le acque piene ricuoprivano il luogo del suo lavoro.

Nel 1858 egli cedette questi pezzi al fu ingegnere Grabau, dal quale gli furono chiesti per farne regalo.

Presentemente si ignora dove abbiano finito il cranio e le due tibie; e trattandosi di oggetti i quali altamente interessano la storia patria e la geologia italiana, si è creduto opportuno di darne notizia, perchè renderebbe un grande servizio alla scienza chi sapesse darne contezza o mettesse sulle tracce di questi fossili umani.

Avvertenza. — L' abbondanza della parte officiale non ha permesso una maggiore estensione in questo primo Numero agli articoli scientifici, li quali si rimandano al successivo di febbraio.

NOTIZIE DIVERSE.

Pubblicazione del 1° Volume delle Memorie del Comitato. — Il Volume col quale il R. Comitato Geologico incomincerà le descrizioni geologiche delle varie parti d'Italia, sarà pubblicato nel primo semestre del 1871. Sarà un volume in 4° grande, corredato di tavole, disegni ed incisioni, e dovrà contenere le seguenti Memorie:

Saggio storico degli Istituti geologici e de' lavori geologici italiani.
Studii sulle Alpi occidentali, per B. Gastaldi.
Descrizione geologica dell' Isola dell' Elba, per I. Cocchi.
Studii sulla regione solfifera di Sicilia, per S. Mottura, ingegnere del R. Corpo delle Miniere.
Malacologia terziaria italiana, per C. D' Ancona.

Associazione al Bollettino. — La pubblicazione di questo Bollettino fu deliberata dal R. Comitato Geologico in adunanza del dì 29 giugno 1869, cioè, quando appena potè contare sopra un dato assegnamento per le sue spese. Ebbe con ciò in animo di rendere noti al paese li propri atti, l' andamento de' lavori geologici e topografici e di raccogliere quelle notizie di fatto le quali o restano ignorate o sono raccolte dai giornali scientifici stranieri che non corrono per le mani del pubblico italiano.

Il Bollettino formerà un volume annuo di 20 a 24 fogli di stampa.

Il prezzo di associazione all' annata intera, franco di porto, resta fissato, per l' interno a	L. 8. —
per l' estero in qualunque paese a . . .	» 10. —
Il prezzo del numero separato contenente da 1 a 2 fogli; per l' interno a	» — 80.
per l' estero a	» 1. —

Per l' associazione dirigersi al signor ing. Pietro Zezi, Se-

gretario del R. Comitato Geologico d'Italia, presso il Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio.

Al medesimo vanno pure dirette le lettere e quanto riguarda la redazione del periodico.

Non si accettano le lettere non affrancate.

Si ricevono pure le associazioni in Firenze:

Dal signor E. Loescher, Via Tornabuoni.
» A. Bettini, Piazza Santa Trinita.
» F. Papini, Via Vacchereccia.
» S. Jouhaud, Via Calzaiuoli.
Dai signori Fratelli Bocca, Via de' Cerretani.
Nel Gabinetto Scientifico-Letterario di G. P. Vieusseux, Piazza Santa Trinita
e presso i principali Librai d'Italia.

RESIDENZA DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA. — **Presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio** (*Corso Vittorio Emanuele*, n° 17).

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

Aeby (D.r Christoph). **Fellenberg** (Edmond von) und **Gerwer.** *Das Hochgebirge von Grindelwald. Naturbilder aus der schweizerischen Alpenwelt.* Coblenz, 1865. Un vol. in-8° con tavole.

Allisio (Giuseppe). *Indicazioni geologiche e mineralogiche intorno alla valle del Po ed ai monti sovrastanti*, 1867 (manoscritto).

Amidei (Gaspare). *Materiali geologici pel territorio di Volterra,* 1867 (manoscritto).

Andrä (D.r Carl Justus). *Vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preussischen Rheinlande und Westphalens.* Bonn, 1865 e seguenti (in corso di pubblicazione); in-4° con tavole.

Annuaire du Bureau des longitudes pour 1869. Paris, 1868. Un vol. in-16°.

Annuario corografico amministrativo della provincia di Siena. Siena, 1865. Un vol. in-4°.

Anonimo. Prospetto e programma di un' opera intitolata *Ittiologia fossile italiana.* Napoli, 1853.

Ansted. *The applications of geology to the arts and manifactures.* London, 1865. Un vol. in-8°.

Archiac (D'). *Paléontologie de la France.* Paris, 1868. Un vol. in-8°.

Archiac (D') and **Verneuil** (De). *Memoir on the fossils of the older deposits in the Rhenish Provinces.* Paris, 1842. Un vol. in-4°. con tavole.

Arco (L. D'). *Cenni sulle condizioni geologiche del Mantovano.* 1867 (manoscritto).

Bach (Heinrich). *Geologische Karte von Central-Europa.* Stuttgart, 1868.

Balsamo Crivelli (G.). *Prospetto elementare di una descrizione geologica dell' Italia.* Milano, 1847. Un fasc. in-8°.

Barth (L.) und **Pfaundler** (L.). *Die stubaier Gebirgsgruppe.* Innspruck, 1865. Un vol. in-8° con tavole.

Beche (De la). *Manuel géologique.* Paris, 1832. Un vol. in-8°.

Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Groszherzogthums Baden. Carlsruhe, 1867. Tre fasc. in-4° (Dono del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio).

Benecke (D.r E. W.). *Geognostisch-paläontologische Beiträge.* München, 1866 e seguenti (in corso di pubblicazione); in-8°, con tavole.

Beraud (E. G.). *Dictionnaire de géographie ancienne et moderne.* Paris, 1853. Un vol. in-16°.

Berenger. *Bibliografia geologica della Provincia di Treviso.* 1867. (Manoscritto).

Berghaus (Dr H.). *Physikalischer Atlas.* Gotha, 1852. Due vol. in-folio con tavole.

Bescherelle (ainé) et **Pons** (J. A.). *Nouveau Dictionnaire classique de la Langue Française.* Paris, 1868. Un vol. in-8°.

Beyrich (E.). *Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen.* Berlin, 1867. Un vol. in-4° con tavole.

Binkhorst (Von den). *Esquisse géologique et paléontologique des couches cretacées de Limbourg.* Maestricht, 1859. Un vol. in-8° con tavole.

Blainville (Ducrotay de). *Mémoire sur les bélemnites considerées zoologiquement et géologiquement.* Paris, 1827. Un vol. in-8° con tavole.

Boblaye (Guillon de) et **Virlet** (Theodore). *Expédition scientifique de Morée. Partie de géologie et minéralogie.* Paris, 1833. Un vol. in-folio ed un atlante idem.

Böhner (D.r A. N.). *Kosmos. Bibel der Natur.* Hannover, 1864-67. Due vol. in-8° con figure.

Bonney (T. G.). *The alpine regions of Switzerland and the neighbouring countries.* Cambridge, 1868. Un vol. in-8°.

Borch (De). *Lythologie Sicilienne.* Rome, 1778. Un vol. in-4°.

Bosis (P. De). *Il Montagnolo.* Fano, 1859. Un fasc. in-6°.

(**Id.**) *Cenni di Storia Naturale di Ancona e suoi dintorni.* Ancona, 1860. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *I minerali utili delle Marche.* Milano, 1861. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *La grotta degli schiavi.* Milano 1861. Un fasc. in-8° con tavola.

(**Id.**) *La collezione Baroni dei minerali e fossili del dipartimento del Metauro.* Ancona, 1863. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Notizie geologiche sul territorio Anconitano,* 1867. (Manoscritto).

Bourguignat. *Etudes géologiques et paléontologiques des hauts plateaux de l'Atlas entre Baghar et Fiharet.* Paris, 1868. Un vol. in-foglio con tavole.

Brandi (P. G.) e **Ormea** (Carlo) *Elementi di geologia.* Torino, 1836. Un vol. in-8°.

Breislack (Scipione). *Descrizione geologica della Provincia di Milano.* Milano, 1845. Un vol. in-16°.

Brignoli di Brunnhoff (G. De) e **Reggi** (F.). *Geognosia degli Stati Estensi.* Modena, 1840. Un vol. in-8° con tavole.

Brocchi e **Stella.** *Osservazioni geologiche fatte nella Terra d' Otranto.* Lecce, 1845. Un fasc. in-8°.

Browne (G. F.). *Ice-caves of France and Switzerland.* London, 1865. Un vol. in-8°.

Bruhns (Dr C.). *Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen im Königreich Sachsen.* Leipzig, 1848. Un vol. in-4° (dono dell' autore).

Burat (Amédée) *Les houillères en 1867.* Paris, 1868. Un vol. in-8° con atlante. *(Continua.)*

FIRENZE. — Tip. di G. BARBÈRA.

Anno 1870.

N.° 2.



R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 2.

Febbraio 1870.

SOMMARIO.

BOLLETTINO E MEMORIE.

Il favore che all' interno ed all' estero ha incontrato il 1° Numero del Bollettino, fa credere che questa pubblicazione sarà sostenuta ed incoraggiata dagli Italiani. Come si è già esposto nel precedente numero, lo scopo del Bollettino è quello di far conoscere l'andamento de' lavori geologici e topografici nel nostro paese, di raccogliere quelle notizie di fatto, le quali o re-

stano ignorate o sono raccolte dai giornali scientifici stranieri che non corrono per le mani del pubblico italiano e, in una parola, di promuovere l' avanzamento della Scienza geologica in Italia.

I numeri che verranno pubblicati mensilmente riceveranno que' miglioramenti di cui esso sarà suscettibile ; oltre alcune brevi note di Geologia, Mineralogia e Topografia, si daranno estratti di opere e di articoli importanti che riguardano l' Italia, dando la preferenza a quelli che pubblicano gli stranieri venuti a visitare il nostro paese. Si annunzieranno le pubblicazioni delle quali ci sarà fatta conoscere la stampa ; e verranno date le notizie de' ritrovati e delle scoperte principali.

La pubblicazione del Catalogo della biblioteca sarà considerata cosa utile per gli studiosi e per molti altri riguardi commendevole cosa ; e perciò verrà regolarmente continuata.

Le persone le quali vollero ritenere il Numero di Gennaio sono caldamente pregate di vólersi affrettare a far pervenire la loro adesione alla sottoscrizione annua per l' abbonamento al Bollettino, oppure il cambio delle loro opere scientifiche ; senza di che verrebbero a soffrire la sospensione dell' invio de' Numeri successivi.

Ricordiamo frattanto che il Bollettino formerà un volume annuo di 20 a 24 fogli di stampa in fascicoli mensili con incisioni illustrative nel testo.

Il prezzo di associazione all' annata intera franco di porto resta fissato per l' interno a . . . . L. 8.
per l' estero in qualunque paese a. . . . . » 10.

Il prezzo di associazione si paga direttamente nelle mani del sig. ing. Zezi segretario del R. Comitato geologico : ciò che riguarda la redazione del Bollettino sarà diretto al sullodato ing. Zezi o al prof. Igino Cocchi Presidente del Comitato stesso.

Le Memorie che verranno pubblicate dal Comitato nel corso dell' anno formeranno un grosso volume in 4° grande.

Gli associati al Bollettino, i quali si dirigeranno al Comitato per avere il volume delle Memorie, godranno di un abbuono sul prezzo delle medesime corrispondente all' ammontare dell' associazione al Bollettino.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Cenno sui terreni stratificati dell' Isola d' Elba,
per Igino Cocchi.

L' Isola d' Elba fu in più occasioni visitata da naturalisti, e si hanno sulla medesima parecchie notizie geologiche e mineralogiche. Esse per altro non costituiscono un corpo sufficiente di studi da far considerare come abbastanza bene conosciuta la costituzione geologica della medesima e delle minori isole dell' arcipelago toscano. Avuto riguardo alla straordinaria importanza delle miniere di ferro — le maggiori che abbia l' Italia in monti che sorgono dal mare; — avuto riguardo agli stupendi minerali cristallizzati che ornano tutte le collezioni pubbliche e private di Europa; ed infine alle gravi discussioni in ordine alla genesi e alla natura di molte sue roccie; si può affermare che poco è quello che della medesima è noto ai geologi. Tolte alcune idee generali sulla sua struttura e su di alcune sue correlazioni col Continente, manca finora uno studio monografico accurato della medesima.

Il lavoro annunziato per il 1° Vol. delle *Memorie del Regio Comitato,* destinato a servire di descrizione alla Carta geologica dell' isola e delle circonvicine minori, riempirà, oso sperarlo, questa lacuna e metterà in grado i naturalisti di percorrerla in avvenire con facilità maggiore e con più certo profitto.

La presente Nota è intesa a dare fin d' ora un estratto del succitato lavoro in quella parte che descrive i terreni sedimentari dell' isola. Quantunque la ricognizione e la descrizione dei medesimi offra molte difficoltà, in parte comuni al vicino continente italiano, in parte del tutto peculiari all' isola, cosicchè non sia facile il renderne conto esatto senza una gran copia di profili e senza un esame critico molto dettagliato, pure abbiamo creduto che una notizia preliminare, per quanto sommaria, avrà sempre un lato utile ed importante. Avvertiremo fin d' ora che le difficoltà locali della stratigrafia elbana consistono primieramente nella scarsezza di fossili, molto più rari essendo essi quivi che

sul vicino continente; indi nella frequenza di rocce intrusive svariatissime e nelle complicate dislocazioni degli strati che ne derivano.

È l' isola molto allungata dal Levante al Ponente, assai angusta da Tramontana a Mezzogiorno, ed offre un allargamento nel lato di levante, talchè essa ricorda nella sua configurazione la forma di un *T*, o meglio quella di un fungo che abbia il margine superiore del disco alquanto ripiegato all' insù.

La parte orientale comprende la porzione dell' isola che appunto nella proiezione del fungo rappresenterebbe il disco, e si estende dal Capo della Vite al Nord, alla Punta del Monte di Capoliveri al Sud.

La parte Settentrionale abbraccia quel tratto che si prolunga dal Capo della Vite al Capo Sant' Andrea; la Meridionale si distende dalla punta del Monte di Capoliveri al Capo di Fetovaglia; e finalmente da questo al Capo Sant' Andrea la Occidentale.

La spiaggia Orientale guarda il continente dal quale è separata mercè del Canale di Piombino che ha una minima larghezza di 8 miglia con un fondo, tra le Paffe e Piombino, regolare, leggermente inclinato verso il centro, con 53^{m} di massima profondità d' acqua.

La maggior parte della spiaggia Orientale gode della bella prospettiva del continente, talchè il Capo Castello offre un soggiorno de' più deliziosi che si possano immaginare, a cui le rovine di sontuose ville romane, e i ricordi di Napoleone aggiungono un carattere grandioso e sublime.

È dessa inoltre per tal guisa coperta e protetta dai venti e dai grossi mari, particolarmente dove si estende al ridosso della terraferma compresa tra Porto Baratti o di Populonia e il Capo di Troia, tratto di spiaggia che abbraccia il Golfo di Follonica. Fra il Capo Bianco al Nord e il Capo Guardo al Sud si apre la insenatura imbutiforme del Golfo di Longone diretta E.—O.

Dalla Calamita alla spiaggia di Lido la costa corre da E.S.E. a O.N.O. Da questo punto fino a Fetovaglia si continua quasi regolarmente da E. in O. allontanandosi un poco dall' asse dell' Isola verso Ovest; avvegnachè colà la parte allungata dell' isola si ingrossa sensibilmente su questo e sull' opposto lato.

La stretta lingua di terra che forma il Capo Stella prolungantesi molto al Sud, divide le due pittoresche baie della Stella

e di Lacona, dove magnifici vigneti fanno un bel contrasto colle acque cupamente azzurre nelle quali si specchiano.

Dal Capo della Vite alla Cala di Falconaia la costa si dirige da N.N.E. a S.S.O. Da questo punto — non tenendo conto dell'ampia baia di Portoferraio, che comincia ad internarsi alla Punta Falconaia, nè di quelle di Biodola, e di Procchio — la spiaggia Settentrionale si dirige da E. a O. fino alla sua estremità. Il lato più breve dell'isola è l'occidentale compreso fra le punte di Fetovaglia e di Sant'Andrea; forma un grande arco con la convessità volta all'esterno, poco frastagliato e terminato sul mare da spaventose balze a picco flagellate quasi sempre dalle onde di un mare aperto cui agitano i venti dominanti del largo.

Tale è la configurazione dell'isola, alla quale è strettamente collegata la disposizione delle montagne che ne rendono ineguale e accidentata la superficie.

Ad eccezione dell'elevato Monte Capanna a Occidente, che si inalza a oltre 1000^{m} di altezza colla cima della Torre ($1018^{m},75$ secondo Inghirami) il quale è di granito, e ad eccezione delle tondeggianti colline che chiudono tra ponente e tramontana il bacino di Portoferraio fino all'Enfola le quali sono di eurite e di porfido quarzifero, le altre montagne sono formate principalmente dalle rocce stratificate.

I terreni ai quali esse vanno riferiti sono molti.

Ripartirle convenientemente fra essi non è cosa facile a farsi, come non è facile descriverle convenientemente quando si voglia separarne l'esame da quello delle rocce eruttive dalle quali son desse in ogni senso ed ovunque compenetrate. Da un altro lato la varietà stessa delle seconde, la loro frequenza, l'esserne alcune parti dell'isola interamente formate, le gravi questioni che emergono dallo studio delle medesime, consigliano di trattarne separatamente.

Ho già indicato le principali difficoltà che si incontrano in questo studio dell'isola, specialmente nel riferire le sue rocce ai piani meglio stabiliti del continente, e quindi nell'attribuire alle medesime la età respettiva.

Il miglior modo onde superare queste difficoltà consiste nel rendersi famigliari le rocce ed i terreni che concorrono a formare la parte limitrofa del continente italiano, e specialmente la Catena Metallifera. Le stesse formazioni si trovano all'Elba,

ma quasi in compendio e più malagevoli a distinguersi per maggiori e più profonde alterazioni. È questo il consiglio migliore che possiamo dare ai geologi i quali si propongono di studiare utilmente l'isola; ed è frutto di una lunga esperienza. Nè io mi sarei messo tra le difficoltà di una Carta geologica di quella contrada, se non mi avesse imposti serii studi nella Catena Metallifera — della quale l'Elba fa parte — la Carta geologica delle Alpi Apuane che già da qualche anno iniziai, e se l'ufficio da me coperto di Rappresentante degli azionisti delle RR. miniere e fonderie del ferro in Toscana, non mi facesse un dovere di fare all'Elba quelle visite le quali mi hanno a poco a poco ispirato interesse e attaccamento vivissimo per quella contrada e per la sua brava ed ospitaliera popolazione.

Terreni antichi.

Si trovano confinati nella parte orientale dell'isola e quivi, come altrove in Toscana, sono per modo aggruppati, che nel descriverli riesce estremamente difficile di potere disgiungere i triasici dai paleolitici.

La migliore stazione per istudiarli essendo Rio, dov'è anche la residenza della ispezione di quelle miniere, cominceremo da questa località.

La marina di Rio, la seconda dell'isola pel suo naviglio, la prima pel suo traffico di esportazione, è nota a tutti i naviganti del Mediterraneo, a molti naturalisti, ingegneri e industriali.

È colà dove si incontrano quelle miniere di ferro, la escavazione delle quali si perde nel buio de' tempi antistorici.[1]

Muovendo da Rio-marina verso N. per Capo Castello, si osserva che gli strati scendono in questa direzione e si cacciano sotto nella scogliera che fa fronte al mare, per modo che a misura che l'osservatore si avanza da quella parte, o costeggiando la terra in barchetta, o seguitando la spiaggia per la strada delle Paffe, si incontrano strati successivamente più recenti.

Se l'osservatore si dirige verso Sud andando lungo il mare a Longone, si osserva il fatto inverso; cioè, a misura che si pro-

[1] Nella guerra contro i Troiani condotti da Enea figurano i guerrieri ilvani con armi fabbricate col ferro della loro isola. Recentemente nelle antichissime gettate delle miniere di Rio si sono trovati alcuni arnesi di pietra.

cede nell' indicato cammino, strati più profondi e conseguentemente più antichi sorgono dalle acque del mare, finchè ad una certa distanza gli strati si approfondano in senso inverso, chiudendo una specie di arco.

Da Rio salendo alle miniere e oltrepassando anche queste per raggiungere la parte più elevata della montagna, si trova ugualmente che la soprapposizione degli strati si succede regolarmente, per cui dai più antichi si sale a quelli che lo sono meno.

I terreni che andiamo a descrivere formano dunque una elissoide diretta da N.N.E. a S.S.O., nella quale solamente il lembo di ponente è emerso e visibile, e l' altra porzione che risponderebbe al mare, o la più orientale delle due, è distaccata dalla prima ed è inabissata nel mare. Questa circostanza giova a mettere in evidenza l' interna struttura della rotta elissoide.

Andando da Rio a Vigneria, a Rialbano e lungo la costa che si protende al Nord, si incontra nella parte più bassa uno scisto ardesiaco tenero con ampelite, che cercano per fare tinta nera da acquerellare. Parecchi scavi nel monte furono la conseguenza dell' esercizio di questa industria; il maggiore de' quali si vede nella frana accanto alla Cava di Vigneria. Alcuni scrittori citano esempi di antracite quivi raccolta; io non ne incontrai.

Lo scisto in discorso, per la presenza di alcuni corpi irregolari piritizzati per lo più scomposti, e di alcune impronte valviformi, dà luogo a credere che un giorno o l' altro si paleserà fossilifero, e forse già lo sarebbe, se vi fosse stata occasione di eseguire dentro il medesimo lavori profondi che mettessero allo scoperto la roccia fresca e non alterata dall' azioni esteriori.

L' aspetto di questo scisto ricorda immediatamente quello di Iano e di talune località delle Alpi Apuane, specialmente delle piastraie della Sigliole, e Mosceta.

La piccola punta tra Rio e Vigneria è di serpentina, la quale si fa quindi strada per entro questo calcare.

Passato il fossetto di Sant'Antonio, soprastà allo scisto descritto uno steascisto ben definito, offerente alcune varietà distinte per colore e struttura, sul quale si adagiano potenti banchi di quarzite con anagenite.

Procedendo nella stessa direzione, s' incontra una lunga serie di quarziti con scisti subordinati, le quali formano questa parte della costa. Esse sono sviluppate principalmente nella Miniera di

Rialbano, formano una grande parte del Monte Giove e del Monte di Calandoggio, e cessano nel fosso delle Fornacelle dove rimangono coperte dal calcare cavernoso.

Il Capo di Seregola al N. di Rialbano è formato da scisti e quarziti ripiegate in forma di volte successive, e nel tratto che più sporge nel mare chiudono l'arco esteriore affondandosi ad Est, restando coperte da strati di calcari e scisti di epoca molto più recente (cretacei), i quali vi si soprappongono con inclinazione ad Ovest.

Da Rio-marina salendo alla cima del Monte di Rio dove sono le importanti miniere di ferro, si può vedere la serie ascendente qual'è rappresentata dal taglio della fig. I (pag. 54).

Cominciando dallo Scoglietto, piccola rupe che sorge dal fondo del mare a poca distanza dalla spiaggia, si osserva un calcare cristallino micaceo, *1*, il quale assomiglia moltissimo ai cipollini del Capo Corvo (Spezia) e delle Alpi Apuane (Strettoia, Bruciana ec.).

Dalla spiaggia rimontando la montagna a tergo dell'abitato si percorre una lunga serie di scisti per lo più ardesiaci, *2*, ne'quali non esito a riconoscere il Piano di Iano (Volterra).

La seconda polveriera è fabbricata su di uno steascisto spesso quarzoso. Oltrepassato questo punto, si incontrano degli strati di quarzite, *3*; sotto la Rotonda vi è uno strato di quarzite a grossi elementi con mica, che può avere 2 metri di grossezza. Questo banco può considerarsi come una vera anagenite.

Alla Rotonda la quarzite si associa ad alcuni steascisti, e collettivamente queste rocce formano il gruppo delle quarziti inferiori e delle anageniti (Verrucano propriamente detto) rappresentato dal *3* della fig. I.

Sopra la Rotonda, e precisamente nel luogo detto l'Antenna, dove è il gran bacino cui dette origine la estrazione del minerale che aveva quivi 30 metri di potenza, le rupi che coronano dalla parte di terra il bacino suddetto sono formate di quarziti bianche o rossastre generalmente a grana finissima, le quali costituiscono col loro insieme una nuova serie di quarziti più alta della precedente, ossia il nostro gruppo delle quarziti inferiori, *4*. La parte più alta della montagna è formata dalle rocce di questo gruppo fino all'incontro del calcare cavernoso, *5*, il quale si estende principalmente a tergo del monte verso San Quirico.

Quivi esso è ricoperto da terreni, *6*, di età molto più recente (cretacea) com'è indicato nel taglio.

Da Rio-marina prendendo la strada che poscia dividendosi conduce col ramo di destra a Rio-alto e colla diramazione di sinistra a Longone, si incontrano le medesime rocce.

Al Camposanto si vedono le quarziti inferiori in strati sottili molto dure e compatte con scisti a noduli quarzosi, e coperte da un banco di anagenite; al di sopra del quale sono nuove quarziti che assumono anche l'aspetto di macigno (come a Cardoso nella Versilia ec.).

Al fosso di Catone si vedono le quarziti che formano l'opposto fianco del Monte delle Perelle, e di là si continuano nel Monte Fico, scendono nella valle opposta, di dove rimontano a formare il Colle di Ortano per continuare più oltre nella medesima direzione.

Sulla sinistra del fosso di Catone comincia il calcare cavernoso, offrendo subito la varietà che ordinariamente ne forma la base, a struttura frammentaria, con ampie cavità ripiene di calcare pulverulento e fetido sotto l'azione del martello. Si vede la roccia in discorso seguitare superiormente l'andamento delle quarziti verso Ortano da una parte, e risalire dall'altra il Monte di Rio al Rossetto, di dove scende in Valle Giove; quivi sale al Monte Giove e di là accenna al fosso delle Fornacelle, dove chiude e limita a Levante la elissoide che stiamo descrivendo.

Prendendo a seguire la spiaggia da Rio verso Longone, nuovi e più profondi strati si vedono sorgere ad esporre il fianco all'azione corroditrice del mare, e a formare l'imbasamento della montagna.

Sotto la Torre di Rio, sulla battuta del mare, si vedono dei calciscisti e cipollini, la parte superiore de' quali comincia ad affiorare allo Scoglietto già ricordato, e procedendo in questa direzione si vede la seguente successione dall'alto al basso:

4. Calcare saccaroide micaceo con molto scisto, con notevoli passaggi, nella parte superiore, agli steascisti e micascisti soprastanti;

3. Calcare saccaroide, bardigliato, scistoso, micaceo con stratarelli quarzitosi interposti, il tutto in lastre sottili;

2. Scisti micacei lucenti con calcare saccaroide bianco micaceo abbastanza compatto in due banchi, il maggiore de' quali ha $0^{m},60$;

1. Calcari cipollini in sottili strati bianchi e bianco-cerulei formanti l' imbasamento del monte e la scogliera naturale di Cala Barroccia.

I calcari in discorso sono sottostanti agli scisti di Rio, come questi sono sottostanti al piano delle quarzito-anageniti non che a quello più elevato delle quarziti.

Gli scisti di Rio, che dietro la Torre di questo nome essendo compenetrati da ilvaiti, da amfiboli e da altre rocce di consimile natura offrono alterazioni e minerali stupendi all' occhio dello studioso, si vedono molto bene cuoprire i calcari sopracitati ovunque si osservino in questo fianco della catena prospiciente sul mare.

Essi oltrepassano la Cala Barroccia verso il Sud, e tenendosi sempre a livello del mare formano gli scogli subacquei e le balze che, sorgendo quasi a picco dall' onde fino all' altezza di 30 e più metri, costituiscono l' imbasamento della montagna.

Più oltre, sotto i calcari cristallini indicati, emergono veri marmi saccaroidi a grossa grana, e sotto di essi altre rocce più antiche. Alle Cannelle queste rocce sono formate da micascisto in supremo grado cristallino, identico a quello di Strettoia e di Ripa (Seravezza); e più in basso sono strati gnesiformi che ricordano quelli dell' alta valle del Frigido (Massa).

Alla punta del Brigantino sembrano formare anticlinale, cosicchè gli strati che fino a questo luogo andavano successivamente emergendo gli uni dopo gli altri, procedendo al di là dalla punta nella stessa direzione, si vedono immergere con lo stesso ordine.

Dal mare risalendo la montagna si può vedere la stessa sovrapposizione, e la sezione rappresentata dalla fig. II (pag. 55) gioverà meglio che qualunque descrizione a dimostrare la struttura di questa parte dell' isola.

Riservando le più ampie dimostrazioni alla Monografia dei terreni elbani che dovrà pubblicarsi nel corrente anno col 1° Volume *Delle Memorie del R. Comitato geologico*, puossi intanto dalle cose suesposte dedurre:

I°. — La successione stratigrafica delle formazioni che compongono questa parte dell' isola è la seguente:

7. Piano o Gruppo de' calcari cavernosi.
6. » » delle quarziti superiori, con scisti subordinati.

5. Piano o Gruppo delle anageniti e quarziti inferiori.
4. » » degli scisti ardesiaci con ampeliti e tracce di fossili, e degli steascisti soprastanti.
3. » » de' calciscisti e dei calcari bardigliacei con filaretti quarzitici interposti.
2. » » de' calciscisti compatti e calcari cristallini a struttura saccaroide o lamellare.
1. » » degli scisti cristallini inferiori e gnesiformi.

II°. — Confrontando le sopra indicate formazioni con le altre consimili della catena metallifera si può asserire che;

il n° 1 corrisponde alle formazioni più profonde delle Alpi Apuane e più particolarmente alle rocce delle già citate località;

il n° 2 rappresenta per la posizione stratigrafica e per la natura delle rocce il Piano de' marmi di Carrara;

il n° 3 la parte superiore della formazione degli stessi marmi, e più particolarmente le identiche rocce che formano le alte vette del Pizzo maggiore e del Pisanino, la Penna di Sumbra ec.;

il n° 4 corrisponde al Piano di Iano, che si ripete in moltissime altre località dal Capo Corvo (Spezia) al Monte Argentario (Orbetello);

il n° 5 rappresenta nell' isola più particolarmente il Gruppo del Verrucano tanto importante ne' Monti Pisani;

il n° 6 appartiene allo stesso orizzonte geologico delle quarziti della Rossa, di San Bartolommeo ec. (Spezia).

il n° 7 è l' equivalente de' calcari cavernosi di Santa Teresa ec. (Spezia), delle Alpi Apuane, di Camporbiano e di Iano (Volterra), del Monte Argentario e di tanti altri gruppi della Catena metallifera, nella quale la formazione in discorso è delle più estese e più costanti ad appalesarsi.

III°. — Volendo fissare la età relativa delle accennate formazioni, riferendoci per analogia alle loro consimili, e prendendo per base principale la classificazione che proposi or sono diversi anni, la quale non parmi finora di dovere sostanzialmente modificare in questa parte, considereremo:

il n° 7 come rappresentante del Trias medio;
il n° 6 » del Trias inferiore;

il n° 5 come rappresentante del Permiano;
il n° 4 » del Carbonifero superiore (*Terrain houiller*);
il n° 3 » della base del precedente o della parte più alta del Carbonifero inferiore;
il n° 2 » del Carbonifero inferiore o del Devoniano;
il n° 1 » degli Scisti cristallini, Azoici o Laurenziani.

Qui, come altrove, tra il n° 1 e il n° 2 sembra esistere grande lacuna, nè vi è concordanza fra le rispettive stratificazioni, mentre dal n° 2 al n° 7 la serie sembra essere stata abbastanza continua, o almeno non tanto interrotta da palesare grandi lacune, cosicchè riesce difficile di separarne la descrizione, specialmente avuto riguardo ai n^i^ 4, 5, 6.

In questa sommaria esposizione de' fatti principali non è tenuto conto nè delle rocce intrusive, nè de' filoni metallici molto abbondanti, che nel territorio di Rio compenetrano ovunque i descritti terreni.

Esse sono:

a) La serpentina principalmente nel n° 4, e più raramente ne' n^i^ 5 e 6.

b) Il ferro oligisto dal n° 3 al 7.

c) La ilvaite nel contatto de' calciscisti.

d) Il ferro spatico in contatto del calcare cavernoso.

e) Gli amfiboli e altre rocce congeneri negli steascisti, nelle ardesie e ne' calciscisti presso la Torre di Rio.

Questa essendo la regione del ferro per eccellenza, e la importanza di quelle miniere essendo grandissima tanto ne' rapporti erariali quanto nei nazionali, è opportuno anticiparne una breve notizia.

Il minerale di ferro si trova raccolto nell' isola in due regioni o centri, che sono la Riese e la Longonese: ambedue le regioni sono collocate sulla sponda orientale dell' isola. Fanno parte della prima le escavazioni di Rialbano, Vigneria e Rio; e l' ultima è rappresentata dalla importante miniera di Calamita. Terranera e Capo Bianco tengono una posizione di mezzo e possono ascriversi all' una come all' altra.

I campi ferriferi più vasti sono quelli di Rialbano, Rio e Calamita.

Quantunque non si abbia finora una esatta notizia della loro estensione, nè sempre accada che tutta l'area di ferro rimanga scoperta, e non protetta dalle rocce incassanti; pure si possono dare come sufficienti approssimative le seguenti aree.

Calamita	M[i] q.	830,480
Rialbano	»	650,000
Rio (con Vigneria)	»	546,000

Rialbano dà il nome ad un estesissimo campo ferrifero, nel quale è compreso tutto il monte del Calandoggio dalla parte che guarda levante, fino al fosso delle Fornacelle da un lato e a quello di Rialbano dall' altro. L' oligisto forma la sommità di quella montagna ed elevate rupi del medesimo di oltre 10 metri di potenza ne formano il coronamento, e ben si vedono dal lato opposto, cioè dalla parte del Castagno nella valle di San Miniato, dove il ferro forma il terzo superiore del monte, gli altri due terzi, a partire dal suddetto luogo del Castagno, essendo formati di quarziti e di anageniti. L' ampiezza e la potenza del giacimento, insieme alla poca entità delle quantità estratte finora, fanno sì che le speranze maggiori per l' avvenire delle miniere di Rio sono fondate su questa località.

Il minerale di Rialbano è un oligisto compatto a grana fine. I solfuri sono concentrati nella parte inferiore presso il contatto della roccia sedimentare, ove formano noduli e bande regolari.

Analoga concentrazione de' solfuri si trova nelle altre masse ferree, e può considerarsi come un fatto costante.

Il campo ferrifero di Rio-Vigneria — quello dove furono condotti più attivamente i lavori di escavazione — estendesi dal Fosso di Piatamone alla Valle Giove. L' oligisto di questa località è ben noto a tutti i collettori, figurando esso largamente nelle collezioni di mineralogia.

Andando a San Quirico per il taglio già fatto, si vede che il calcare cavernoso cuopre il minerale di ferro in contatto del quale sta un' abbondante siderite. Il calcare cuopre con debolissima potenza il minerale fin sulla punta maggiore di Rossetto, perchè, scendendo da esso nella spianata che le sta a tergo, si

incontra di bel nuovo il minerale alla superficie del terreno. Infatti nel luogo dove sono i ruderi dell' antica Chiesa di san Quirico àvvi una vigna, la coltivazione della quale necessitò lo svellimento dal posto del minerale. Consimile fatto si riscontra a poca distanza dove, lungo lo stradello che mena alla Parata e al Monte Giove, si incontrano coltivazioni fatte sul minerale, i blocchi del quale divelti nel lavoro di scasso hanno servito a fare i muri di cinta di que' vigneti.

Il minerale occupa la sponda destra della Valle Giove e non la sinistra, cosicchè il Monte Giove, in gran parte formato di quarziti talvolta a grossi elementi, divide il campo ferrifero di Rio-Vigneria da quello più settentrionale di Rialbano.

È difficile il potere indicare quale sia la potenza della massa ferrifera in questi luoghi. Si è ritrovata di oltre 20^{m} in qualche punto lavorato, ed anche di 30^{m}. Le escavazioni naturali della montagna e le insenature prodotte dalle acque fanno supporre che si abbiano spesso delle potenze maggiori di queste. In ogni modo questo fatto non si potrebbe stabilire che sopra un sufficiente numero di scandagli.

Questo lavoro aspettiamo da quella benemerita Ispezione, insieme all' altro interessantissimo della esatta misurazione della superficie, e saremo lieti di dare nella nostra Monografia i resultati de' lavori di quegli abili ingegneri.

Risulta pertanto manifestamente che il ferro oligisto in questa regione Riese interessa molti terreni ad un tempo : vale a dire, quelli che sono compresi tra il calciscisto superiore ed il calcare cavernoso inclusivamente.

È desso indubitatamente posteriore alla loro deposizione, e questo possiamo rilevarlo da più argomenti ; per esempio, da alcune peculiarità di struttura e da certe modificazioni che assume nelle diverse zone a seconda dei contatti ne' quali si trova.

Negli scisti inferiori, esso è riempito di frammenti degli scisti che ne formano il letto (Biancheto de' lavoranti) ; è quarzoso (detto Marmigno) presso le roccie quarzitiche ; diventa spatico in contatto col calcare cavernoso.

La miniera di Terranera si trova ancor essa nel piano degli scisti di Rio ; ha piccola estensione. La massa ferrea emerge poco dal mare, ed è probabile che la quantità maggiore sia sotto il livello delle acque, come sembrano farne fede gli scogli subacquei e quelli

che affiorano alla superficie delle acque, tutti generalmente di oligisto. È poi questo il luogo dove gli antichi lavorarono di più; quivi dunque è pur maggiore che altrove l' esaurimento della massa. In questo luogo poi avevano gli antichi molti forni per la fabbricazione del ferro. A cotale circostanza si vuole attribuire la mancanza in quel luogo di gettate antiche le quali sono invece tanto abbondanti a Rio, di dove, non essendovi forni sul luogo, si esportava il minerale grosso che solo poteva essere utilmente trasportato a distanza.

Il minerale è di facile fusione; una parte del giacimento a N.E. è molto piritoso, e perciò non viene utilizzato.

Il campo ferrifero di Calamita si incontra subito dopo di aver doppiato il capo per il quale la spiaggia, abbandonando la direzione tenuta fino a quel punto, piega e si dirige a Ponente per formare la parte meridionale dell' isola medesima.

Resta quindi affatto disgiunto dal precedente, e forma parte dell' antico *Caput Liberum* (ora Capoliveri), una volta separato dall' isola, ed al presente a quella congiunto per il piano e padule di Longone.

Anche i rapporti geologici e i caratteri mineralogici di questo giacimento sono alquanto differenti da quelli del precedente.

Per lo studio geologico della località convien cominciare dalla punta della Ciarpa che limita a Levante il seno della Innamorata, e contro la quale sorgono in direzione N.—S. le isole Gemini e più in fuori la Corbella. La Corbella è un gruppo di scogli così chiamato per la forma che prende: la roccia è di macigno. La Gemini di mare (la più esterna delle due isole) è una rupe di serpentina e di eufotide; la Gemini di terra è formata di calcare nero in strati di poca potenza fortemente inclinati a Sud, i quali cuoprono un calcare bianco a struttura ceroide, inclinato ancora esso dalla parte del mare e sollevato dalla parte della terra.

Al di là dello stretto canale che la separa dall' isola sorge la punta della Ciarpa formata di scisti antichi, i quali si immergono sotto il calcare ceroide della Gemini di terra.

Si ha quindi una buona sezione geologica in questa località. A Levante di detta Punta vi è il piccolo seno detto il Calone, a Levante del quale sta la Punta di Porticciola formata dello stesso calcare ceroide.

È questo il calcare che si trova poi tanto sviluppato alla Ca-

lamita, dove per altro è assai alterato e sconvolto dalle rocce intrusive.

Anche quivi desso è generalmente ceroide per la struttura; è bianco, non si mostra micaceo, nè offre mai forme che possano riferirsi ai calciscisti o ai cipollini.

Generalmente esso cuopre delle quarziti, ma in una valletta presso al Seno delle Pareti vi è un affioramento di calcare cavernoso, sotto il quale sta un calcare dolomitico marnoso giallastro con frammenti di scisti antichi nel suo interno, contenente dei grossi cristalli di selenite.

Un calcare identico a questo si trova sotto il calcare cavernoso nella discesa di San Felo per Terranera, dove pure ricuopre le quarziti.

Le quarziti formano una grandissima massa di strati sollevati dalla parte della montagna, e ricuoprono la continuazione verso ponente degli scisti antichi della punta della Ciarpa.

Nelle quarziti non ho incontrato decise anageniti. Giova per altro notare che questa forma litologica anche altrove è spesso mancante. Per la respettiva posizione le quarziti di Calamita concordano con quelle di Rio, come gli scisti che le prime ricuoprono vanno riferiti al piano di quelli di Rio.

Riassumendo gli elementi stratigrafici di questa interessante località, mi sembra che — fatte le debite riserve per più ampie ed accurate deduzioni al seguito di ulteriori indagini e rilevamenti sul posto, — si possa intanto devenire alle seguenti conclusioni:

Il calcare nero della Gemini di terra si può riferire al piano di altri consimili che indicheremo in appresso;

Il calcare bianco di Gemini, Porticciola e Calamita è l'equivalente nell'isola del piano del calcare ceroide di Monte Calvi (Campiglia marittima), il quale a sua volta rappresenta nella Catena metallifera la formazione di Esino;

Il calcare cavernoso sottostante al ceroide bianco tiene il posto che nella serie gli si spetta, e rappresenta qui il prolungamento di questa stessa formazione che abbiamo già veduto più al Nord; mentre il calcare sottostante può considerarsi come l'equivalente del piano delle carniole e dei gessi, che anche in altri luoghi in Toscana forma la base del calcare cavernoso.

Le quarziti con la loro massa grandissima sarebbero in parte le rappresentanti del piano delle quarziti della Rossa ec. (Spezia),

ossia delle quarziti superiori, che, come ho già detto, io considero come la base del nostro Trias; ed in parte rappresenterebbero il piano delle anageniti, degli scisti anagenitici e delle quarziti inferiori, ossia il gruppo del Verrucano propriamente detto.

Gli scisti sottostanti corrispondono al gruppo degli steascisti superiori, ed a quello degli scisti ardesiaci, e formano la continuazione del Piano di Rio, che considero come il rappresentante nell' isola del Piano di Iano.

Tale è il gruppo de' terreni più antichi del Monte di Capoliveri. Quelli poi che da Rio, come abbiamo veduto, seguitano fino a Terranera, si dirigono a Longone e per il Capo San Giovanni lungo monte vanno a riuscire alla spiaggia di Lido, nella sponda orientale del Golfo Stella. Il Capo di Lido è di calcare ceroide con filoni di Arsenopirite, ripetendo in piccolo la Calamita. Quivi pure trovansi le altre formazioni sottostanti, e a Valdana lungo la strada che va a Portoferraio affiorano alcuni strati di marmo.

Tornando al minerale di ferro della Calamita, esso si trova principalmente nel calcare ceroide descritto, che gli serve di letto e nel quale esso penetra con numerosi filoni.

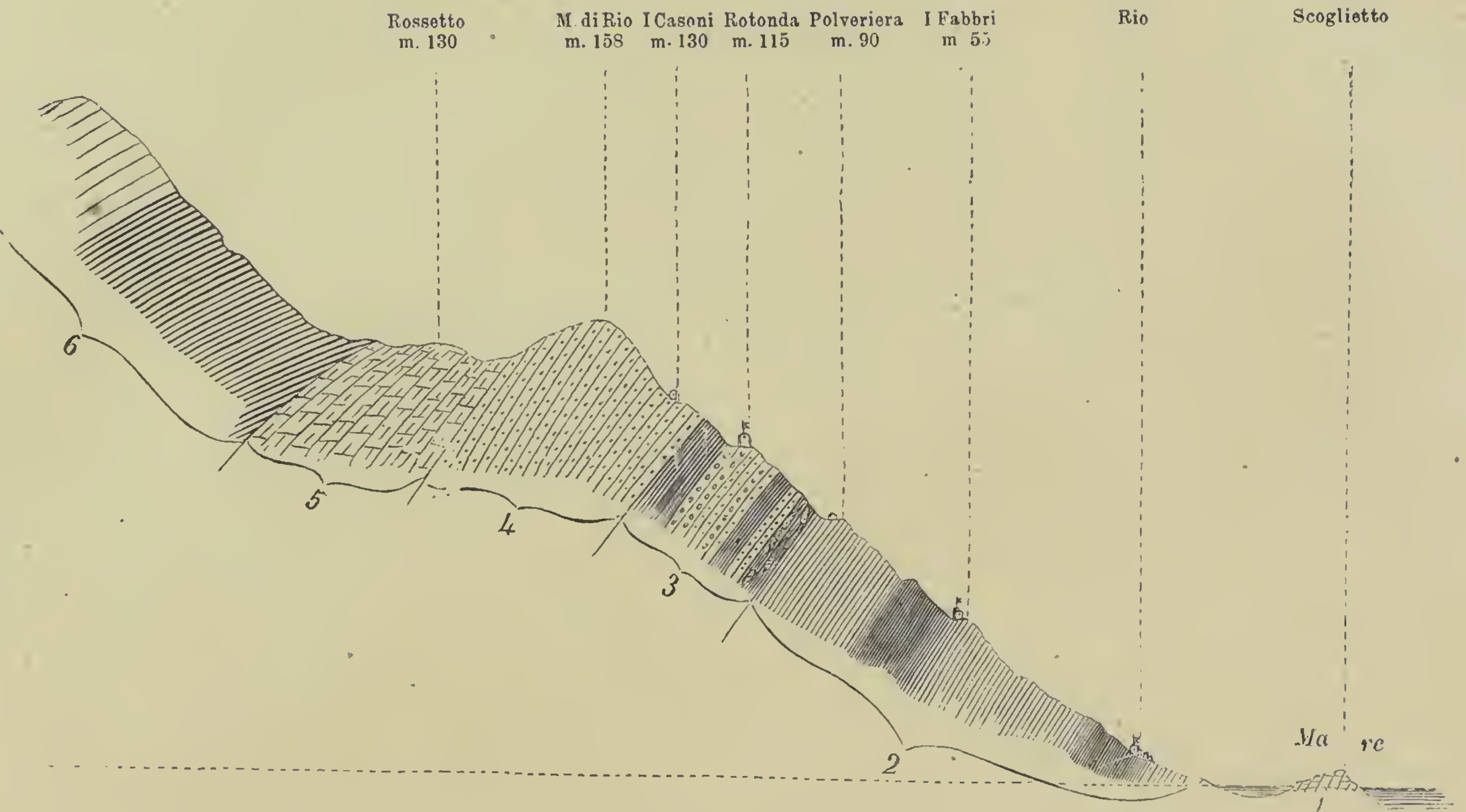
Come a Monte Calvi anche qui, nel contatto tra il ferro ed il calcare, si incontrano anfiboli raggiati e molti minerali che saranno fatti conoscere in seguito.

Come minerali accessorii che si incontrano talvolta nel minerale di Calamita, si possono citare: salgemma, calcopirite, malachite, solfato di ferro, selenite, ilvaite, granato ed altri molti. Il minerale è una Ematite compatta: vi è frequente il ferro ossidulato magnetico: in contatto del letto, grandi concentrazioni di pirite di ferro; il minerale, ne' rapporti industriali, talvolta si risente della presenza del Rame. L' area occupata dal minerale di ferro è superiore per estensione a quella di Rialbano; ignota ne è la potenza, la quale si ritiene vi raggiunga un massimo di 100 metri.

Questa importante miniera è posseduta quasi per intero dallo Stato, al seguito di acquisto fattone di recente per una estensione di oltre 90 ettari.

(*Continua.*)

Fig. I. — *Sezione del Monte di Rio (supposto mancante il minerale di ferro).*



1. Calcare cristallino scistoso, bardigliaceo. — 2. Scisti ardesiaci, micascisti e steascisti. — 3. Quarziti inferiori anagenitiche, steascisti e scisti anagenitici e nodulosi. — 4. Quarziti superiori e scisti subordinati. — 5. Calcare cavernoso, calcare frammentario, carniola. — 6. Scisti variegati, rossi, giallastri; calcari compatti e marnosi.

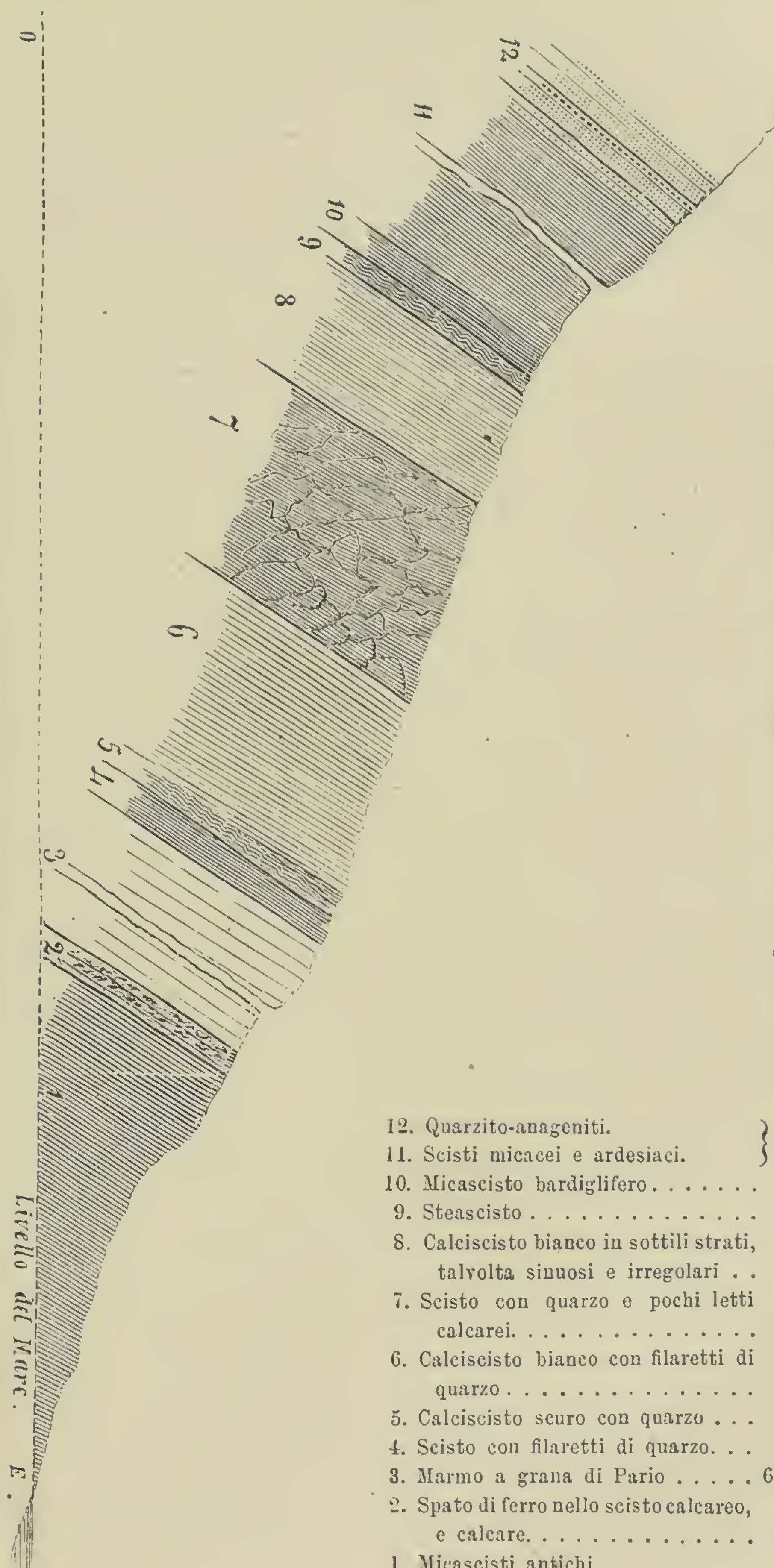


Fig. II. — *Sezione dei terreni nella valle di Capo d'Arco.*

12. Quarzito-anageniti.	indet.
11. Scisti micacei e ardesiaci.	
10. Micascisto bardiglifero	0^m,40
9. Steascisto	0^m,25.
8. Calciscisto bianco in sottili strati, talvolta sinuosi e irregolari . .	3^m,00
7. Scisto con quarzo e pochi letti calcarei.	5^m,00
6. Calciscisto bianco con filaretti di quarzo	6^m,00
5. Calciscisto scuro con quarzo . . .	1^m,00
4. Scisto con filaretti di quarzo. . .	1^m,25
3. Marmo a grana di Pario	60^m,00
2. Spato di ferro nello scisto calcareo, e calcare.	0^m,50
1. Micascisti antichi.	indet.

II.

Saggio sulla Geologia dei dintorni del Lago di Lugano. Studio di Gaetano Negri ed Emilio Spreafico.

(Estratto.)

Nell' adunanza del 15 maggio 1869 del R. Istituto lombardo di scienze e lettere, venne dai succennati giovani studiosi presentata sulla geologica costituzione dei dintorni del Lago di Lugano una Memoria, che fu stampata nelle pubblicazioni di quell' Istituto con una carta generale, una veduta e diversi spaccati disegnati in scala.

La regione del Lago di Lugano è singolarmente interessante per le grandi masse porfiriche che vi appaiono circondate e in parte ricoperte da formazioni calcaree e dolomitiche, le quali in molti luoghi presentano l' apparenza d' avere subìto da quelle masse un notevole sollevamento. Tale regione fu perciò antico e celebre campo di studii ad illustri geologi come Beudant, Breislak, e De-Buch, che se ne valsero a fondare e sostenere le diverse teorie geologiche su cui restarono divise lungo tempo le menti dei sommi scienziati. La presenza particolarmente delle rocce eruttive porfiriche eccitava nel De-Buch le note idee sull' azione loro sollevante nelle Alpi, nonchè sulla trasformazione dei sovrapposti calcari in dolomiti. I moderni geologi sanno quanto simili teorie sieno andate perdendo valore a misura che più esatti studii vennero eseguiti nelle Alpi: essi sanno inoltre che oggidì la vera geologia di quella tormentata regione va rifatta quasi interamente, rilevandone anzitutto senza preconcette idee e con geometrica precisione l' anatomia. Gran pregio dunque avranno tutti i lavori appoggiati ad esatti rilievi del terreno e delle formazioni che vi si osservano: e tale sembra quello presentato dai sullodati Negri e Spreafico. Essi nella loro esposizione mostransi al livello delle recenti scoperte geologiche. Allievi dello Stoppani, con cui visitarono alcune delle descritte località, essi usando ne' loro studii del metodo di larghe e moderne vedute propugnato da quel professore, giunsero a deduzioni improntate di

molta semplicità e verosimiglianza: delle quali si va ad esporre il riassunto.

Si uniscono per migliore intelligenza due dei profili generali, ambi nella direzione N.—S.; l'uno per Lugano, il Monte San Salvadore, il lago ed il Monte San Giorgio; l'altro più a ponente per Monte La Nave, Valgana e Bregazzina. (Fig. 1 e Fig. 2, pag. 63.)

Il lago di Lugano presenta diversi bracci, li quali, come ne' suoi maggiori vicini i laghi di Como ed il Verbano, prolungandosi in una direzione all' incirca S. S.O. ed anche Nord—Sud, trasversale cioè alle giogaie montuose, possono considerarsi come altrettanti spaccati naturali assai profondi che permettono di esaminare a fondo la costituzione delle medesime. Nella regione rappresentata dagli autori e che comprende uno spazio di forse 20 chilometri in quadratura, s' osservano anzitutto diverse linee o zone di monti, parallele tra loro, dirette circa O.S.O. — E.N.E., e le cui cime s' innalzano talora sino a 800 metri sul pelo delle acque. Le anzidette zone di monti sono quattro.

La più meridionale, che incomincia gradatamente dalle pianure di Varese, è tutta formata di banchi scistosi, calcarei e dolomitici, regolarmente rialzati verso la gran catena alpina.

Parallelamente verso Nord vi succede una serie d'alture piuttosto rilevante a forma di dossi, costituiti di roccie porfiriche più o meno massiccie, e d' una totale potenza di parecchie centinaia di metri. Questo terreno porfirico s' estende da Valgana verso Est sino ad Aragno, attraversando la parte meridionale del lago.

A Nord di questa si estende altra zona parallela di scisti, calcari e dolomiti, analoga alla prima ma con gli strati contorti e sovente ripiegati a forma di conca. Il Monte San Salvadore di Lugano trovasi sovra una eminenza dolomitica di tale zona. Finalmente al Nord di queste località, dopo qualche affioramento di detrito porfirico, incomincia una formazione di micascisto che appare sottostante a tutte le altre, ed estendesi poi indefinitamente da Lugano al Monte Cenere ed oltre assai verso la catena centrale alpina.

Esaminando il complesso di queste formazioni in un profilo trasversale Nord—Sud, vedesi la potente formazione porfirica presentare una specie di volta od anticlinale che sembrerebbe aver sollevata la formazione scistoso-calcarea che la fiancheggia al Sud;

mentre la seconda zona dolomitica di San Salvadore presenta la forma opposta di una conca o sinclinale il cui ramo Sud sembra pure rialzato dai porfidi, mentre il ramo Nord s'appoggia sull'antica formazione dei micascisti di Lugano e Monte Cenere.

L'apparenza di roccia plutonica sollevante presentata dai porfidi, era qui tanto più ingannevole, che li medesimi vi stanno circondati per ogni parte da formazioni evidentemente sedimentarie, quasi che occupassero il fondo d'un vasto cratere ellittico di sollevamento. Tale apparenza deve avere indotto in inganno taluno dei primi osservatori, i quali del resto non pare avessero minutamente studiata la disposizione di quelle masse e formazioni. Infatti, per farsene una più esatta idea, sarebbe bastato l'osservare in più siti e lungo il lago medesimo, come il micascisto si prosegua ovunque regolarmente sotto alle grandi masse di porfido; talchè quest'ultima roccia non formerebbe già un gran nucleo massiccio emergente dall'interno del globo, come immaginava De-Buch, bensì soltanto un potente ed esteso banco ovvero una serie di banchi che riposano regolarmente sovra il micascisto fondamentale di tutta la regione. E studiando questa accuratamente, vedesi inoltre come essa sia pure attraversata da un certo numero di fratture con rigetto, ossia di *faglie* dirette anch'esse O.S.O. — E.N.E., le quali tagliano indifferentemente tutte le formazioni superiori ed inferiori, sedimentari e porfiriche. Si vede insomma che i terreni geologici del lago luganese, qualunque possa essere la loro genesi, formano un complesso di strati o formazioni di varia natura ed età, ma in origine tutti assai regolarmente sovrapposti, e che soltanto più tardi vennero insieme sturbati dalle cause che fransero e corrugarono la crosta terrestre. Questo è il fatto capitale che emerge dallo studio di cui ci occupiamo, e che tra altri risultati porterebbe quello di rovesciare affatto l'antica ipotesi del sollevamento prodotto dai porfidi.

Però gli autori non si limitarono a porre in chiaro questo fatto, bensì, con la scorta della paleontologia e stratigrafia unite, diedero opera ad una precisa classazione dei descritti terreni nelle diverse epoche geologiche. Ad essere brevi non si potrà che cennarne molto sommariamente li principali argomenti addotti.

Si prescinde dal terreno erratico glaciale che fa di sè ampio mantello a quei monti sino ad altezze di oltre 900 metri.

Procedendo ora dal Sud al Nord trovansi dapprima le testate de' terreni più recenti e sono certi calcari marnosi a fucoidi, che si estendono sino al lago di Varese ed oltre, ove sono infine ricoperti dagli strati nummulitici. Paiono essi privi affatto di fossili caratteristici; onde, benchè possano ascriversi all' epoca cretacea, non riesce facile determinarne a qual piano preciso della medesima. Succede immediatamente verso Nord un calcare bianco (maiolica) talora rossastro e selcifero, contenente Aptichi: il quale sarebbe un meschino rappresentante in quella regione delle epoche neocomiana e giurassica.

Segue il calcare rosso ammonitico rappresentante del Lias medio, e caratteristico per l' abbondanza di quei cefalopodi. Di molto sviluppo è la formazione susseguente, cioè del calcare detto di Saltrio a *Griphea arcuata* che presentasi or nerastro con nuclei selciosi, ora qual marmo rosso come nelle cave di Arzo, ora infine in brecciola come nelle cave di Viggiù. In alcuni punti, come a San Rocco, diventa dolomitico.

Sotto ai precedenti terreni che già erano più o meno conosciuti, viene una serie meno studiata, e che gli autori avrebbero assai contribuito a precisare. La distinguono in due piani: il superiore, di calcari or marnosi or dolomitici contenenti specialmente il corallo *Lepiconus Bassi*, il *Conchodon infraliasicus*, e la *Myophoria inflata*; l' inferiore, di scisti nerastri bituminosi, visibili, per esempio, a Besano. Questi scisti riposano alla loro volta sovra una formazione potente e caratteristica di pretta dolomite, la stessa che si ripete poi nella terza zona di monti formando il San Salvadore e l' isolato cappello del Monte La-Nave.

Gli scisti di Besano, identici per quanto sembra a quelli di Bene e ricchi d' una fauna di pesci e rettili assai interessanti come il *Pachypleura Edwarsii*, già furono ritenuti triasici. Però dopo più profondi studii paleontologici, sovrattutto dello Stoppani sulle spongiarie ed altri fossili della dolomite, si dovette concludere che questa appartenga alla stessa grandiosa zona della dolomite sopra-Kenperiana a *Megalodon Gumbelii*, ossia di Esino, che attraversa tutta la Lombardia formando altissime vette nelle Alpi e che riterrebbesi ora come uno dei membri superiori del Trias alpino. Ciò ammesso, la posizione degli scisti neri sopra descritti verrebbe secondo gli autori a collocarsi nello Infralias,

ciò che del resto parrebbe concordarsi eziandio con studii di altri geologi lombardi.

Inferiormente alla dolomite triasica viene la già cennata formazione porfirica. Incomincia essa con un banco di arenaria variegata composta di detriti porfirici, visibile tanto nelle zone meridionali quanto sotto al San Salvadore di Lugano. Essa presenta analogia col banco detto *Servino* in tante parti dei monti lombardi; talora però è molto agglutinata, quasi cristallina, tal'altra invece è tutta sciolta, sparsa di mobili cristalli di felspato, e secondo gli autori presenta l'aspetto di uno stato di ceneri e lapilli rimestato e stratificato dall'acqua.

La gran massa di profidi sottostante presenta varietà di struttura e d'aspetto: cioè ora è apparentemente stratiforme, ora massiccia, compatta e quarzosa, ora di aspetto lavico con divisione prismatica, ora scoriacea. Ma benchè da antichi autori tale roccia sia talora stata chiamata un melafiro, essa è ovunque un porfido eminentemente feldispatico con esclusione quasi completa di elementi pirossenici ed anfibolici. Secondo l'analisi fattane dal Gargantini-Piatti, la silice vi abbonda, sorpassando quasi sempre il 70 per cento. Un fatto interessantissimo si osserva poi nella penisola al sud di San Salvadore, che cioè quivi il micascisto basilare su cui giace il porfido a guisa di vasto cappello, è attraversato da grossi dicchi della stessa roccia, la quale nelle parti più profonde è seminata di grossi cristalli felspatici. La roccia porfirica sarebbe dunque chiaramente d'origine eruttiva, e quei dicchi sarebbero parte de' canali per cui sarebbe salita ad espandersi in forma di grandi colate sopra gli antichi piani del micascisto. Soltantochè secondo le idee luminosamente dallo Scrope, Daubrèe, Stoppani e da altri propugnate, quelle lave porfiriche avrebbero dovuto la loro fluidità non ad una vera fusione ignea, ossia a secco, bensì all'azione complessa detta idrotermale, e l'eruzione della medesima sarebbe accaduta sotto la pressione d'un oceano più o meno profondo. Del resto, non una sola ma più eruzioni successive possono essere avvenute di quelle lave porfiriche, ed infatti gli autori credono poterne distinguere di epoche alquanto diverse; per esempio, essere più antichi i porfidi quarziferi di Valgana, seguire quindi quelli di Rovio e Carona, ed infine quei di Grantola, i quali sgorgando

inoltre in un mare poco profondo venivano accompagnati da detritiche deiezioni.

Il micascisto formante la base visibile di tutte queste formazioni si estende poi vastamente, come già fu detto, al Nord, verso la gran catena alpina. Esso non veste però l' aspetto altamente cristallino di altri micascisti o gneis più centrali avanzati nella medesima; invece può dirsi piuttosto uno scisto micaceo-argilloso. Quale sia l' età geologica di un simile terreno è in sè un arduo problema; ma agli autori accadde di osservare un dato che permette ora di determinarlo. Presso il villaggio di Manno al nord di Lugano si trovò intercalato al micascisto tutto contorto un banco di 100 metri circa di potenza d' una puddinga quarzosa a ciottoli di quarzo, gneis e granito, ma nessuno di porfido: onde si deduce naturalmente che questa si deponesse anteriormente ad ogni emersione profirica. Or bene: questo banco si trovò ricchissimo di avanzi vegetali discretamente riconoscibili, specialmente di sigillarie, calamiti, lepidodendri, stigmarie, ec., cioè d' una flora decisamente carbonifera. Certamente non è questa una novità nelle Alpi ove il Carbonifero si va tuttodì cerziorando in diversi punti, quantunque sovente alteratissimo e ridotto a struttura affatto cristallina; intanto però ne risulta che qui possa ritenersi carbonifera la formazione base di tutta quella regione. Ciò stabilito, riescirebbe determinata la cronologica posizione della formazione porfirica; essa sarebbe compresa fra il terreno carbonifero ed il triasico, onde ben probabilmente sarebbe dell' epoca permiana.

Lo studio eseguito di quella regione avrebbe perciò condotto non solo ad una conoscenza molto precisa della sua struttura, rimovendo ogni ingannatrice apparenza, ma eziandio a determinare la cronologica rispondenza di tutte quelle formazioni alpine li cui termini estremi sono il Carbonifero ed il Cretaceo superiore. Quanto ai porfidi, essi risulterebbero bensì di origine eruttiva, ma sarebbersi regolarmente intercalati a guisa di spandimenti lavici fra i terreni sedimentari, e ciò prossimamente nell' epoca permiana.

Le fratture o faglie ed il ripiegamento degli strati affettano poi egualmente tutte quelle formazioni, come un solo complesso, onde l' origine di tali dinamici disturbi va scritto alle cause più

generali che produssero l' elevazione della catena alpina, avvenuta, come è noto, nelle epoche terziarie medie.

Infine giova rammentare quanto bene i risultati emergenti dallo studio dei dintorni di Lugano armonizzino con quelli degli studii di Richthofen nei dintorni di Predazzo in Tirolo, e sovratutto di quelli recentemente pubblicati dal Suess sugli equivalenti dell' arenaria rossa permiana nelle Alpi meridionali. (*Ueber die Aequivalenten der Rothliegenden, Sitzung. der K. Ak. der Wissensch.* — 1868.)

Risulterebbe infatti dalle sue descrizioni e spaccati che lungo tutto il versante meridionale delle Alpi ed oltre sino alla Croazia e Bosnia, si svolga un' ampia zona di scisti micaceo-argillosi con flora del Carbonifero superiore, i quali inoltre riposano sovra calcari dell' epoca carbonifera antica. Su tale formazione s' estende egualmente un mantello di rocce cristalline, come sono i porfidi del Tirolo meridionale e le afaniti della valle del Vellach. Queste rocce sono coronate da depositi di conglomerati ed arenarie identiche a quelle di Lugano, e che talora assumono l' aspetto decisamente tufaceo.

Il bello spaccato del Tirolo meridionale sino oltre a Cima d' Asta, mostra ancora le dolomiti sovrapposte ai conglomerati coronare quella regione di vette aspre e torreggianti. Quanto ai dintorni di Predazzo, analoga pure ne risulta la successione dei terreni e fenomeni geologici, con la differenza però che nel Tirolo l' attività dell' eruzioni durò ben più lungamente e fu feconda di rocce diverse, come sono i graniti, i porfidi augitici, le trachiti ed i basalti vicentini. Un ultimo carattere finalmente è da segnare, che cioè questo gruppo di formazioni allineate sulla falda meridionale alpina, è ovunque la sede dei più numerosi filoni metalliferi li quali in taluni siti, come a Brusimpiano presso il lago luganese, vengono lavorati.

Una serie di studii di tal fatta eseguiti con precisione e disegnati in sufficiente scala metterebbero ben presto in luce molti altri fenomeni geologici alpini che tuttora si presentano oscuri e problematici.

Fig. 1. — *Spaccato per la Penisola di* San Salvatore.

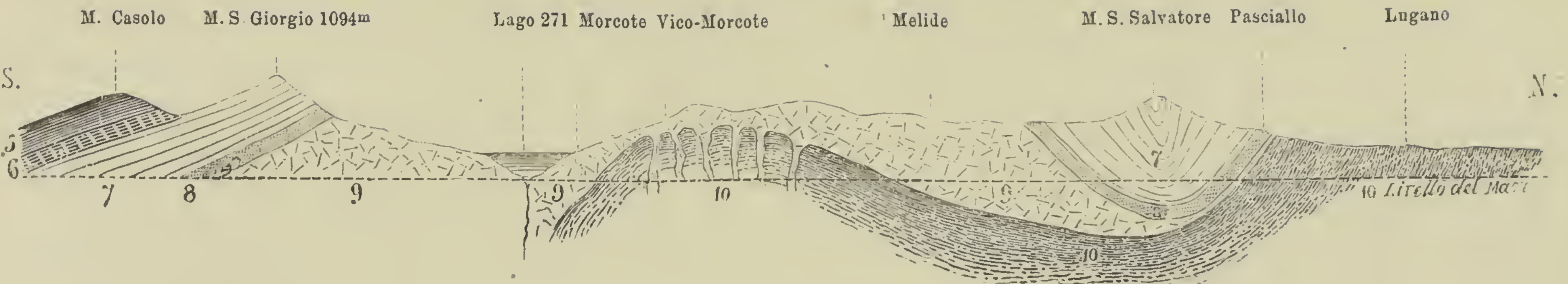
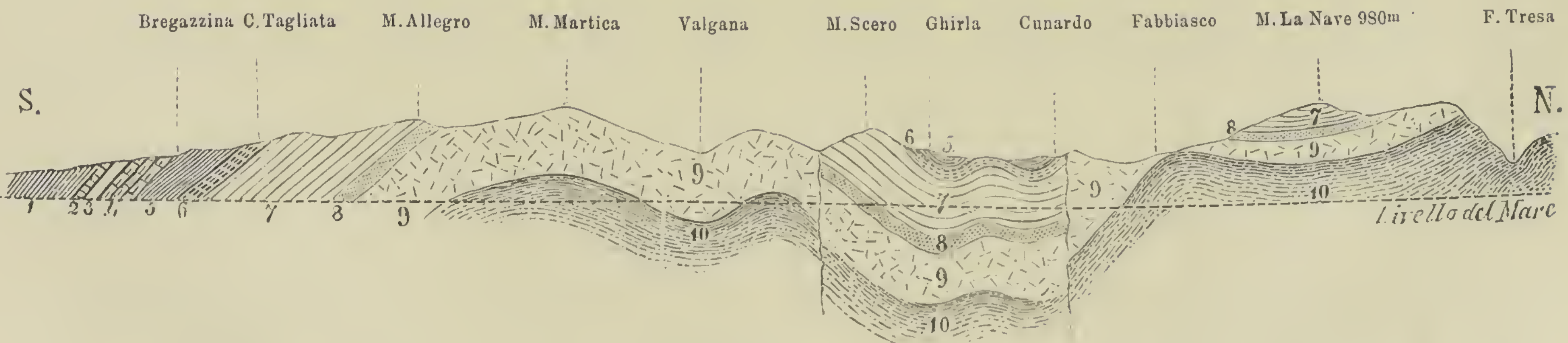


Fig. 2. — *Spaccato per* M. La Nave, Valgana e Bregazzina.



1. Calcaro a fucoidi (Cretaceo). — 2. Maiolica e Calcare rosso ad Aptichi (Giurassico). — 3. Calcare rosso ammonitico (Liasico). — 4. Formazione di Saltrio (Infralias). — 5. Strati a *Conchodon infraliasicus* (Infralias inf.) — 6. Zona a *Bactryllium striolatum* (Trias sup.). — 7. Dolomite a *Megalodon Gumbelii* (Trias inf.). — 8. Arenaria variegata. — 9. Formazione porfirica (Permiano). — 10. Micascisto argilloso con puddinga quarzosa (Carbonifero).

NOTE MINERALOGICHE.

Analisi chimica della Selagite di Montecatini di Val di Cecina, eseguita dal prof. E. Bechi.

Utilissima cosa è, anzi necessaria allo studio della geologia, l' aver esatta notizia della costituzione chimica delle rocce; onde il Liebig giustamente scriveva in una lettera « non potere gli scienziati sperare di far progressi nella geologia, se non avessero preso in accurato esame la composizione chimica delle varie specie di rocce. »

Lo studio che ho preso a fare delle terre coltivabili, mi ha persuaso ad eseguire l' analisi di alcune rocce, da cui esse terre derivano; e mi ha indotto nel tempo stesso a pubblicarle per utilità della geologia. Incomincio intanto coll' analisi della Selagite, o, per dir meglio, coll' analisi dei minerali che la costituiscono. Questa roccia, per la posizione che ha, rispetto ai terreni circostanti, è annoverata fra le rocce trachitiche, comecchè ben diversa d' aspetto; e fu chiamata dal Santi *Lava limacciosa micacea,* e dall' illustre professore Paolo Savi, *Selagite.*

Trovasi in tre punti distinti della Toscana, cioè ad Orciatico, ed a Montecatini di Val di Cecina, dove sorge in mezzo a terreni miocenici, che formano in basso quelle grillaie; e trovasi pure in diversi punti della montagna di Santa Fiora, denotati dal Santi nel suo *Viaggio al Monte Amiata.*

La Selagite ha coloro cupo; è ben compatta, ed è formata di due minerali distinti, cioè di pagliette di mica, e di una materia che le impasta e forma il tutto della roccia. La saldezza e la giusta durezza che possiede la Selagite, la renderebbero attissima alla costruzione di palazzi, a' quali darebbe, pel suo colore, aspetto grave e severo.

A Montecatini cavasi per lastricarne le strade e si lavora per farne soglie e scalini. Nei tagli della cava vedesi con tali fratture regolari, che a prima giunta, chi non l' esaminasse minutamente e non conoscesse la sua natura, gli sembrerebbe una roccia stratificata.

Mercè del mio amico signor Ghilli, ebbi anni sono dagli

scarpellini certi *scherzi*, come il volgo suole chiamarli, che di quando in quando avevano trovati nel lavorare questa pietra, i quali molto giovarono al mio scopo. Di fatti, ebbi un pezzetto di Selagite con una piccola cavità, o come anche si dice, con un piccolo ventre, vagamente tempestato di pagliette di mica, le quali erano quasi prive della pasta che le racchiude; e nel tempo stesso ebbi un nocciolo della pasta che costituisce la roccia, affatto priva di pagliette di mica.

Con tali minerali, così ben separati dalla natura stessa, mi fu agevole l'analisi della Selagite. Ed eccone gli effetti:

Analisi della *Mica della Selagite.*

Peso specifico 3,15.
Durezza . . . 2,5

Silice	40,8
Sesquiossido di ferro . . .	21,0
Allumina	22,1
Calce	5,6
Magnesia	0,5
Potassa	5,9
Fluoro.	0,8
Acqua	3,5
	100,2

Analisi della *materia che impasta la mica:*

Peso specifico 2,789
Durezza . . . 4,5

Silice	44,5
Protossido di ferro.	37,3
Allumina	1,7
Calce	14,0
Magnesia	1,4
Soda con tracce di potassa, e di acido fosforico . . .	1,1
	100,0

La materia che impasta la mica, si fonde al cannello in smalto nero lucente. È solubile in piccola quantità negli acidi; ed il ferro, che tiene, è tutto in istato di protossido. Per ricercare in quale stato trovavasi il ferro, ho usato il metodo indicato dal signor A. Mitscherlich,[1] ed ho eseguito i saggi in atmosfera di acido carbonico, a fine di evitare l'azione dell'ossigeno dell'aria.

[1] *Journal für praktische Chemie,* T. LXXXVI.

Ho avuto alcuni pezzi di Selagite, che hanno ventri ingemmati di pagliette sottilissime di calcare, le quali si assomigliano alla mica.

Ho avuto pure un altro pezzo, che tiene lamine grandi e bianchissime di calcare, le quali trovai costituite di carbonato di calce con piccolissima quantità di carbonato di protossido di ferro. Tali ventri sono ingemmati di minuti cristalli di carbonato di calce, e contengono qua e là qualche cristallino di calcopirite.

Il peso specifico della Selagite è 2,593.

Analisi della roccia prenitoide di Montecatini, e della Prenite dell' Impruneta, eseguita dal prof. E. Bechi.

Il bazzicare per lungo tempo nella miniera di Montecatini di Val di Cecina mi fece trovare minerali, che molti illustri scienziati non hanno veduto, forse perchè nel visitare certi luoghi badarono a ire, e non vi si fermarono punto. Sopravvenne dunque caso che io trovassi anni sono una *roccia prenitoide,* la quale, sotto forma di piccole vene, o di giunture, traversa o rilega ammassi di gabbro. Di essa roccia trovai in particolar modo arnioni assai grossi e belli nel gabbro, che si cavava dalla galleria di scolo della detta miniera.

Questo minerale, che invece di *prenite* chiamerei *roccia prenitoide,* è bianco latteo, sbattimentato in alcuni punti di verde languido e sbiadito. Non ha alcuna appariscenza cristallina, e se vi si trova qualche cristallo, è carbonato calcareo. Fa effervescenza con l' acido cloridrico, perchè vi è meccanicamente mischiato un po' di carbonato di calce; ma la *roccia prenitoide* vi è affatto insolubile.

Il peso specifico è 2,790.
La durezza 5,5.

Separata dal calcare, la sua composizione è tale:

Silice	43,0
Allumina	30,3
Ossido di ferro	1,8
Calce	21,0
Soda, potassa e magnesia	0,9
Acqua	3,0
	100,0

Nei monti dell' Impruneta fu trovata vera *prenite* dal mio amico signor Vittorio Pecchioli. Questa ha struttura raggiata, e colore un po' rossigno.

Il peso specifico è 2,919.
La durezza è 6.

La composizione è la seguente:

Silice	43,8
Allumina	23,9
Calce	24,6
Magnesia	1,7
Ossido di ferro e di manganese	0,7
Potassa e soda	3,8
Acqua	0,3
	98,8

AVVISI.

Si ricevono le associazioni al Bollettino, in Firenze:

Dal signor E. Loescher, Via Tornabuoni.
» A. Bettini, Piazza Santa Trinita.
» F. Papini, Via Vacchereccia.
» S. Jouhaud, Via Calzaioli.

Dai signori fratelli Bocca, Via de' Cerretani.

Gabinetto Scientifico-Letterario di G. P. Vieusseux, Piazza Santa Trinita.

e presso tutti i principali librai d' Italia.

L' UFFIZIO DEL R. COMITATO GEOLOGICO è presso **il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.** I pacchi, libri, lettere ed altro, tanto per la Presidenza quanto per il Segretario del Comitato, devono esser diretti al Ministero suddetto, onde evitare ritardi e disguidi.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Campani (G.). *Sulla costituzione geologica e sulla ricchezza mineraria della provincia di Siena.* Siena, 1862. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Sulle acque minerali e potabili della provincia di Siena.* Siena, 1865. Un fasc. in-8°.

Campani (G.) e Gabbrielli (S.). *Sulla pioggia di acqua rossa caduta in Siena nei giorni 28 e 31 dicembre 1860 e 1° gennaio 1861.* Siena, 1861. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Acque minerali e termali delle Galleraie in Val di Cecina di Toscana.* Siena, 1864. Un fasc. in-8°.

Canobbio (G. B.). *Saggio sulla giacitura di alcuni fossili di Genova e suoi contorni.* Genova, 1823. Un vol. in-8° con tavole.

Capellini (G.). *Sulla geologia dei dintorni di Colle di Val d' Elsa.* Pisa, 1858. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Studii stratigrafici e paleontologici sull' infralias nelle montagne del golfo della Spezia.* Bologna, 1862. Un vol. in-4° grande con tavole.

(Id.) *Fossili infraliassici dei dintorni del golfo della Spezia.* Bologna, 1866. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Geologia e paleontologia del Bolognese.* Bologna, 1863. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Storia naturale dei dintorni del golfo della Spezia.* Milano, 1865. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Notizie geologiche e paleontologiche sui gessi di Castellina Marittima in Toscana.* 1860. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Le scheggie di diaspro dei monti della Spezia e l' epoca della pietra.* Bologna, 1862. Un fasc. in-8° con tavola.

(Id.) *Descrizione geologica dei dintorni del golfo della Spezia e Val di Magra inferiore.* Bologna, 1864. Un vol. in-8° con tavola e carta geologica.

(Id.) *Delfini fossili del Bolognese.* Bologna, 1864. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Balenottere fossili del Bolognese.* Bologna, 1865. Un vol. in-4° con tavole. *(Continua.)*

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Anno 1870. N.° 3.



R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 3.

Marzo 1870.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Cenno sui terreni stratificati dell' Isola d' Elba; *per* IGINO COCCHI.

(Continuazione. Vedi *Bollettino* n° 2, febbraio 1870, pag. 39.)

Terreni secondarii inferiori.

Le quarziti non anagenitiche o superiori, coperte dal calcare cavernoso della spiaggia orientale e il calcare ceroide della

Calamita, rappresentano i terreni secondarii più antichi, e come abbiamo già veduto essi possono considerarsi con tutta verosimiglianza, per le strette analogie di posizione e di composizione, come i principali rappresentanti dei terreni triasici.

Nei luoghi già descritti non si trovano formazioni che si possano riferire al Lias; il quale però non manca nell'Isola, ma è confinato ad un piccolo tratto fra il Capo Castello e il Capo di Pero. Recandoci al Cavo, ossia alla spiaggia dove la Valle di Sanmenato (San Miniato) sbocca nel mare, si notano due poggetti un poco a N.O. dell'abitato; essi si elevano con forma conica, di altezza moderata, insieme connessi come gemelli, che pel colore della pietra donde sono formati chiamano *Monti rossi*. È un calcare rosso in strati sottili assai regolari quello che li forma; nel quale non mi venne fatto di incontrare che qualche incompleto e raro ammonite, e sul quale si adagia un calcare di color grigio-chiaro contenente della selce piromaca in straterelli e in arnioni, oltre qualche gruppetto sparso qua e colà di piriti di ferro alterate.

La sommità dei due poggetti è coronata da un sottile lembo di formazione distinta dalle precedenti e per età molto diversa. Chiamano anche le due coniche colline col nome di Malpertuso. Si possono facilmente visitare risalendo per breve tratto la valle di Sanmenato e quindi prendendo la prima vallecola che gli si unisce a sinistra, che ha nome Pergola in basso e Graziana più in alto.

Gli strati del Malpertuso inclinano a N.E. con moderata pendenza di circa 35° e vengono a tuffarsi nel mare fra le case di Sanmenato e la cappella del luogo situata più al Nord.

La base sulla quale riposano i calcari rossi del Malpertuso è formata da calcari neri compatti in istrati di poca grossezza riuniti insieme a formare una massa mediocre, facilmente visibile quando si rimonta la valle per la strada che mena al Colle Reciso.

Riguardati dal lato della Pergola — a cui si presentano le testate degli strati rialzati — si vedono questi calcari disposti a strati ripiegati a volta. L'apice della curva non corrisponde alla giunzione dei due poggi ma è un poco laterale, cosicchè la parte maggiore degli strati neri sottostanti appartiene a quello dei due che rimane a destra di chi guarda N.E. È quindi il poggio di destra il maggiore dei due, giacchè corrisponde presso a poco alla sua sommità la parte culminante della piega alla quale è dovuta

la formazione di questi due colli, e il varco o colle che li divide, quello che più propriamente chiamano Malpertuso, è opera più della denudazione che dell'assetto degli strati.

Alla parte inferiore del calcare nero formante la base della volta si nota in esso il passaggio ad un calcare nero venato di giallo e più raramente di bianco, nel quale non si tarda a scorgere un modesto rappresentante del Portoro dei monti di Spezia, delle Alpi Apuane (Ugliancaldo, Minucciano, Carrara, Monte Matanna ec.) e di Monsummano presso Firenze. Questo si continua in basso in nuovi calcari che formano una serie di piccole e tondeggianti collinette sui due fianchi della Valle di Sanmenato. La prima delle collinette che si incontra nel risalire la valle, e sulla sinistra di questa, è chiamata di Pergola. La valletta di Vallecchia gli sta dietro e scende dalle Campelle; gli fa seguito il Monte dell'Argentiera, quindi la Valle Gorgoli e il monte dello stesso nome. Le quali colline e valli tutte sono formate dai calcari neri in discorso sottostanti al rosso di Malpertuso fino alla giunzione del Canale Termini, dove al monte Gorgoli nel suo lato occidentale si addossano i terreni di età più recente dei quali parleremo in appresso.

Sulla destra della valle principale (Sanmenato) il monte di Finocchiaia, il monte del Castagno ed altri minori fino alla sponda del mare sono formati dai calcari in discorso.

Se si procede lungo il mare, verso Nord, al Capo Castello, i calcari antichi di questa località si vedono presto ricoperti da scisti ftanitici e variegati di età meno antica. Il poggetto ov'è l'oratorio ne è formato, e quindi da questo lato i calcari in esame si continuano per poche centinaia di metri. Prendendo invece a seguitare la scogliera che sorge dal mare nella opposta direzione, questi calcari antichi si seguitano per lungo tratto ed ai medesimi succedono poi le quarziti e le altre formazioni più antiche precedentemente descritte (Vedi *Bollettino* n° 2).

Immediatamente sulla destra della valle lungo mare, i muri onde i campi son cinti vengono fabbricati quasi esclusivamente col calcare rosso del quale prevalgono il rosso-chiaro e la varietà occhiata o a palle.

Nella punta del Castelluccio presso il mare vi trovo dei Crinoidi e qualche frammento di guscio di Echinide. Una trentina

di metri più oltre gli articoli di Crinoide sono ancora più numerosi.

Succede un calcare nero e bianco-grigiastro compatto e duro; e nella cala delle Fornacelle, precisamente dove si diparte il cordone telegrafico sottomarino tra l'isola ed il continente, comincia un calcare nero screziato di giallo o di bianco-giallastro. È un vero *Portoro*, la potenza del quale io valuto in 30^{m}, cui succede un calcare nero marnoso a lastre con piccoli fossili avente circa 2^{m} di potenza, al quale fa seguito in basso altro calcare nero più compatto del precedente.

Gli strati del Portoro e del calcare nero scendono obliquamente al mare, cioè verso la Punta del Castelluccio, e si vedono inalzati obliquamente rispetto alla valle.

Alle Paffe si ha un calcare decisamente ceroide identico a quello della Calamita e della Punta della Porticciola. Quivi non apparisce distinto il calcare cavernoso sotto il ceroide, poichè andando al Capo di Pero vengono immediatamente le quarziti cui fa seguito molto scisto ardesiaco. Si vede però in altri punti più distanti dal mare verso il Calandaggio.

Tale è adunque la successione di questi calcari dal Cavo lungo mare verso il Capo di Pero, e dalla casa dove abito rimontando la valle per la strada di Rio-alto e per quella dei Campi d'Eserci.

Resta ora da riconoscersi il valore dei calcari enumerati.

Il calcare rosso, formato di tre principali varietà; rosso-cupo vinato, rosso chiaro, e rosso occhiato, a palle e frammentario, sormontato dal calcare grigio-chiaro con selce bianca, a straterelli o in masse irregolari; è il ben noto calcare rosso ammonitifero della catena metallifera.

Un frammento di alveolo di grosso belemnite, qualche cattivo modello di ammonite, ne fanno fede oltre l'abituale natura litologica e stratigrafica che lo rende facilmente riconoscibile.

Il calcare per lo più nero che forma immediatamente la base dei calcari rosso e grigio-chiaro con selce (qui nell'isola pochissimo sviluppato) è il calcare nero ad ammoniti *arieti* delle Alpi Apuane, quello stesso che alternando con strati scistosi somministra i ben noti ammoniti piritizzati del gruppo di monti che chiudono a occidente il golfo della Spezia. Esso va considerato come la vera base del Lias toscano, di cui gli scisti a Posidonomie

formano la parte superiore, restando, dove questi esistono, il calcare rosso nella parte di mezzo.

Il Portoro costituisce anche qui un buon orizzonte geologico, e forma la parte superiore dell' infralias, cui ugualmente appartengono i calcari sottostanti gremiti di Bactrilli, di piccoli gasteropodi e di valve di Cardite e di somiglianti conchiglie (*Cardita Austriaca* ec.). A questo terreno medesimo riferisco il calcare nero dell' isolotto Gemini di Terra già descritto.

Nell' anno 1868, traversando la valle di San Miniato, riconobbi stratigraficamente i terreni in discorso, come pure allora le prime tracce di fossili incontrai. Ma fu solamente il dì 8 ottobre del passato anno che raccolsi i primi fossili in questi terreni, deviando dalla strada propostami, collo scopo di determinare la posizione e l'età di certi calcari neri portoriformi, che preceduti da poco calcare granelloso biancastro sorgono, lungo la strada di San Miniato, di sotto al calcare rosso. Da quel giorno anche l'isola ha dato i suoi fossili ed ora conosciamo i suoi terreni fossiliferi.

La importante serie de' terreni secondari antichi quivi rappresentata è adunque la seguente:

b { Lias inferiore e medio. (Calcare grigio-chiaro con selce, calcare rosso e nero sottostante.)
Infralias. (Calcare portoro, calcare nero con Bactrilli, con piccoli gasteropodi ec.)

a { Trias superiore. (Calcare bianco ceroide talvolta con articoli di crinoidi ec.)
Trias medio. (Calcare cavernoso, carniole talvolta con gesso.)
Trias inferiore. (Quarziti superiori, non anagenitiche.)

La serie *b* rimane confinata in quest' angolo dell' isola, altrove non essendomi stato dato di incontrarla.

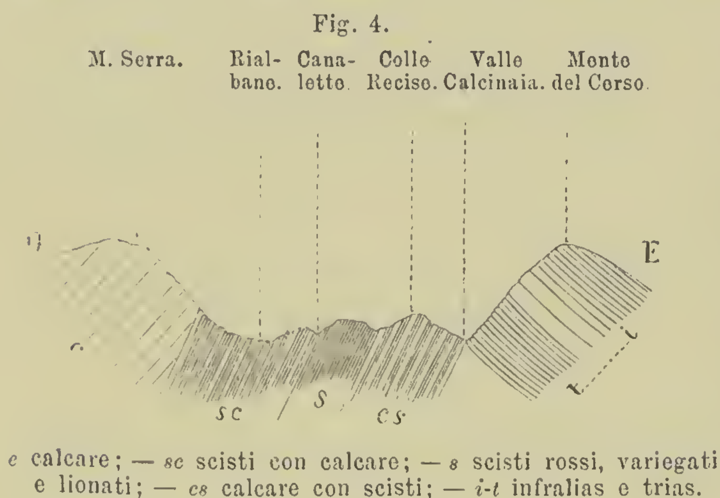
Gli scisti a Posidonomie, superiori al calcare grigio-chiaro e quindi al rosso ammonitifero — che a Monte Calvi un anno avanti ritrovai sviluppatissimi e ricchi delle organiche impronte che loro valgono il nome — sembrano mancare completamente nell' isola. Evvi in più luoghi uno scisto che loro molto assomiglia per il colore e per la struttura. L'attenzione che vi ho spesa onde ricercarne la natura e incontrarvi i supposti fossili, mi persuase che il medesimo è tutt' altra cosa, e fa parte di una serie molto più recente.

I terreni giurassici a questa brev' area confinati, restano limitati ai pochi descritti, non incontrandosi rappresentante veruno degli oolitici.

Ovunque i cretacei o gli eocenici fanno seguito ai precedenti sovrapponendovisi con discordanza più o meno manifesta. Questo fatto si osserva andando da Rio a Longone; andando da Cavo al Colle Reciso; dal Cavo andando lungo mare al Capo Castello, dalle Paffe al Castagno e via dicendo.

La disposizione di questi terreni meglio che da qualunque descrizione sarà dimostrata dalla Fig. 3 (pag. 79), la quale rappresenta i Monti Rossi che sorgono sulla sinistra della Valle di San Miniato, e la catena di monti che si termina al Capo Castello, essendo quest' ultima formata dai terreni che anderò or ora a passare in rivista. La piccola sezione schematica qui annessa (Fig. 4), servirà a rendere più manifesto il rapporto di posizione e l' andamento degli strati secondari antichi in relazione con quelli del gruppo che andiamo a descrivere.

Fig. 4.



c calcare; — sc scisti con calcare; — s scisti rossi, variegati e lionati; — cs calcare con scisti; — i-t infralias e trias.

Terreni cretaceo-eocenici.

La mancanza di fossili caratteristici e segnatamente del Nummulitico, rende grandemente difficile di operare la determinazione precisa dei terreni ai quali vanno riferite le svariate formazioni che li compongono, e di tracciare i limiti delle medesime.

Tutti i terreni stratificati dell' isola, non riferibili o non compresi in quelli descritti, appartengono al Cretaceo e all' Eocene.

Non ho incontrato nell' isola il piano di Giarreto (Val di Magra) formato da grossi banchi dei ben noti bellissimi diaspri alternanti con strati di bianco e compatto calcare ad Aptichi (*Aptychenkalk* e *Aptychenschiefer* dei Tedeschi, parte del Tito-

nico), quantunque abbia buoni argomenti per riconoscerne l'esistenza nel Monte Calvi e non lontano dal paese di Campiglia.

Le formazioni in discorso si possono ridurre a tre principali che sono dal basso all'alto:

3. Calcari marnosi; calcari compatti; calcari e scisti a fucoidi; scisti argillosi galestrini, e arenaria-macigno.

2. Calcare compatto in grossi banchi e scisti subordinati.

1. Scisti con calcari subordinati per lo più in amigdale irregolari; scisti rossi, gialli e variegati; scisti ftanitici.

Le analogie che la formazione scistosa del N. 1, offre col piano di Pugnano (Monti Pisani) con gli scisti rossi a denti di *Ptychodus* di Mommio (Alpi Apuane), mi inducono a considerare questo N. 1 come il vero rappresentante del Cretaceo elbano. Le ftaniti col grande sviluppo che vi hanno e colla loro costanza formano un buon orizzonte geologico.

Può dunque concludersi che il terreno ricordato è formato all'Elba da ftaniti, da scisti varicolori e da poco calcare incluso in uno scisto color lavagna; che è molto sviluppato in altezza verticale ed esteso in superficie.

Le roccie collettivamente comprese nel N. 3 rappresentano indubitatamente il terreno del Macigno, e i luoghi dove si possono più opportunamente studiare sono il Monte di Capoliveri dalla parte di terra, il Monte Fabrello all'Acquabuona all'Est di Portoferraio, il Monte di Santa Lucia e i limitrofi al Sud di Portoferraio, e alla estremità dell'isola nelle Cime di Marco, nel Colle di Palombaia, celebre per i suoi quarzi aeroidri, e con angoli rotondati, oltre altre località.

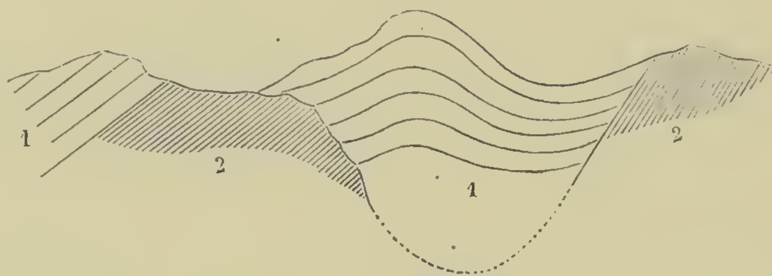
Nel Monte Fabrello non è improbabile che esista una formazione cretacea litologicamente più assomigliante alla pietraforte di quella precedentemente indicata.

Anche al Capo di Fonza, nella costiera meridionale dell'isola vi sono alcuni strati molto somiglianti per la struttura alla pietraforte, dove ho trovato taluni di que' corpi organici che caratterizzano la formazione suddetta. Sono associati ad una decisa arenaria in grossi strati che spiccano nella massa per il colore biancastro fra i calcari marnosi fissili molto scuri, con fucoidi. Grosse diche di porfido li attraversano specialmente nella prossima Punta delle Mete; cosicchè riesce questa una delle località più importante a studiarsi e ne tratteremo estesamente a suo tempo.

Rimane la formazione di N° 2 essenzialmente calcarea. La sua separazione anche stratigrafica dagli scisti ftanitici e varicolori mi pare netta. Perciò essa va tenuta separata dagli ultimi. Resta peraltro incertissimo il valore geologico di quei calcari. Sono dessi nummolitici? Sono sopranummolitici? Nello stato presente non oserei risolvere. Per la posizione e per la natura loro litologica corrispondono a quelli che anche nella valle fiorentina e in generale nell' Appennino sono inferiori all' arenaria Macigno.

Nella Valle di Nisporto presso Bagnaia, nel golfo di Portoferraio, la formazione respettiva di queste due formazioni può essere rappresentata schematicamente nel modo indicato dalla seguente figura:

Fig. 5.



1. Calcare compatto in grossi strati (Formazione N° 2).
2. Scisti rossi e variegati, ftaniti ec. (Formazione N° 1).

La località nella quale le formazioni 2 e 3 possono studiarsi più convenientemente è quella delle montagne che dai Magazzini — ove la strada che da Rio mena e Portoferraio raggiunge il mare — si estendono fino al Capo della Vite.

Il Monte del Volterraio — il quale col suo castello medioevale domina tutta questa parte dell' isola — è formato dagli scisti ftanitici e varicolori. Il Monte Grosso, che con fianco dirupato e con orride grotte scende nel mare, componesi dei calcari della formazione N° 2, disposti in cupola nel modo che è rappresentato dalla precedente figura.

La Pineta de' Magazzini vegeta su scisti varicolori più o meno ftanitici. Sul culmine della punta sporgente in mare al di là della valle di Ottone comincia il calcare N° 2 che si continua fino a Bagnaia. Nella valle che termina colla cala di questo nome, le pendici calcaree danno luogo ad una discreta industria consistente nella fabbricazione di ottima calce idraulica.

Questa industria, convenientemente sviluppata ed estesa alla fabbricazione per un largo traffico di esportazione, può costituire una delle risorse principali dell' isola, stante i molti ed eccezionali vantaggi che possiede per i commerci e trasporti marittimi.

Noto questa circostanza, perchè parmi pregio dell' opera che il geologo additi agli abitatori dei paesi che si reca a studiare quelle sorgenti di risorse e di lucri che per avventura possono essere rimaste inavvertite o non sufficientemente utilizzate.

Varcata la valle di Bagnaia la susseguente punta offre in basso gli scisti ftanitici che sembrano essere una continuazione di quelli del Volterraio; e a due terzi del monte viene un calcare, in strati che si vedono scendere dalla elevata catena del Monte Serra, o più direttamente dal Monte di Rio-alto. Nella Valle di Bagnaia il cretaceo occupa la parte maggiore della superficie e quella dell' Ottone, precedentemente ricordata, dominata dal Volterraio, è dal cretaceo interamente formata.

Il Cretaceo nella susseguente di Nisporto occupa un' area meno estesa; ma per una parte depressa del colle alle Guardie che la divide dalla limitrofa di Nisportino, entra in quest' ultima dove forma una zona che giunge a lambire il mare e corre parallellamente all' asse della catena fino nella valle di Mangani (nella carta austriaca scritto erroneamente Pisciatoio, che invece rimane al Nord-Est del Monte Grosso) e quivi, dopo la breve interruzione delle Campelle, entra nella valle di San Miniato formando cinta ai terreni precedentemente indicati fino all' estremità del Capo Castello.

Tutte le formazioni che non possono riunirsi al gruppo meglio definito delle rocce cretacee, le ho nella carta indicate come eoceniche. Lungo mare sorgono adunque prevalentemente le eoceniche, le quali formano pure ugualmente la parte più alta della catena, restando il cretaceo nella parte inferiore de' fianchi e nelle parti più profonde delle vallate.

Gli scisti rossi e variegati, stranamente contorti che formano la Punta rossa alle falde del Monte Grosso tra Campita Manci e Metone, rappresentano un affioramento del Cretaceo medesimo.

Questo modo di rappresentare tali roccie ho adottato partendo dal supposto che i calcari della formazione N° 2 rappresentino il piano nummolitico.

Nella Valle di Nisportino le strane rupi, chiamate *Pietre rosse*, sono formate dagli scisti rossi cretacei già tante volte ricordati.

In tutta questa regione le formazioni cretacee e le eoceniche si possono convenientemente studiare per la regolare disposizione e per la mancanza o scarsezza di rocce eruttive che ne alterino l'andamento o ne mascherino le forme. Poche serpentine affiorano qua e colà a grandi intervalli; talvolta la roccia in contatto delle medesime si nota essere il gabbro rosso come avviene lungo la strada di Rio per il Volterraio.

In tutte le altre parti dell'isola la descrizione delle formazioni cretaceo-eoceniche si collega intimamente con quella delle rocce ipogine o vulcaniche: Porfido quarzifero ed Eurite nella parte centrale dal Nord al Sud; Graniti nella parte occidentale; rocce granitiche, augitiche ed epidotiche qua e colà; serpentine e dioriti per tutto.

La importanza e la difficoltà che offre lo studio delle medesime, mi ha determinato a darne un cenno sommario a parte in un prossimo numero prima della pubblicazione della descrizione geologica dell'isola nel vol. delle *Memorie per servire alla formazione della Carta geologica del Regno.*

Post-pliocene.

Per chiudere la serie de' terreni stratificati ci resta a ricordare un' arenaria postpliocenica in strati orizzontali presso il Capo Castello, e più o meno inclinati in molte altre località.

Oltrepassato l'angusto canale che divide l'isolotto de' Topi dall' isola madre, prima di giungere al Pisciatoio vi sono strati di questo terreno inclinati di 22° che si estendono assai e formano talora anche il fondo di un mare limpidissimo. Non si possono meglio descrivere le erosioni di questa roccia, se non che paragonandole al bollezzume di un mare istantaneamente impietrito. Nella ricordata cala di Ottone invece è meno inclinata e molto meno corrosa dall' azione del mare.

Nella valle della Madonna delle Grazie, che mette nella cala de' Pinelli nella vallecola di Sugherella ec. (Capoliveri) questo terreno è fortemente inclinato e sale co' suoi strati fin oltre a 70^m sul livello del mare cuoprendo e mascherando le sottostanti formazioni antiche solamente visibili nelle profonde squarciature. Anche a Pomonte, altrove nel lato occidentale, si incontra ugualmente. Al Capo Castello vi ho raccolto degli ossetti, e contiene poi molte conchiglie terrestri di specie tuttora viventi.

Finalmente non mancano nell' isola neppure i depositi delle caverne. La più conosciuta è quella di Longone o degli orsi per la quantità di ossa d'orso che vi si raccolsero. Di questa parlai già in altra occasione (*Di alcuni resti umani, e di oggetti di umana industria de' tempi preistorici in Toscana*, Milano 1864.)

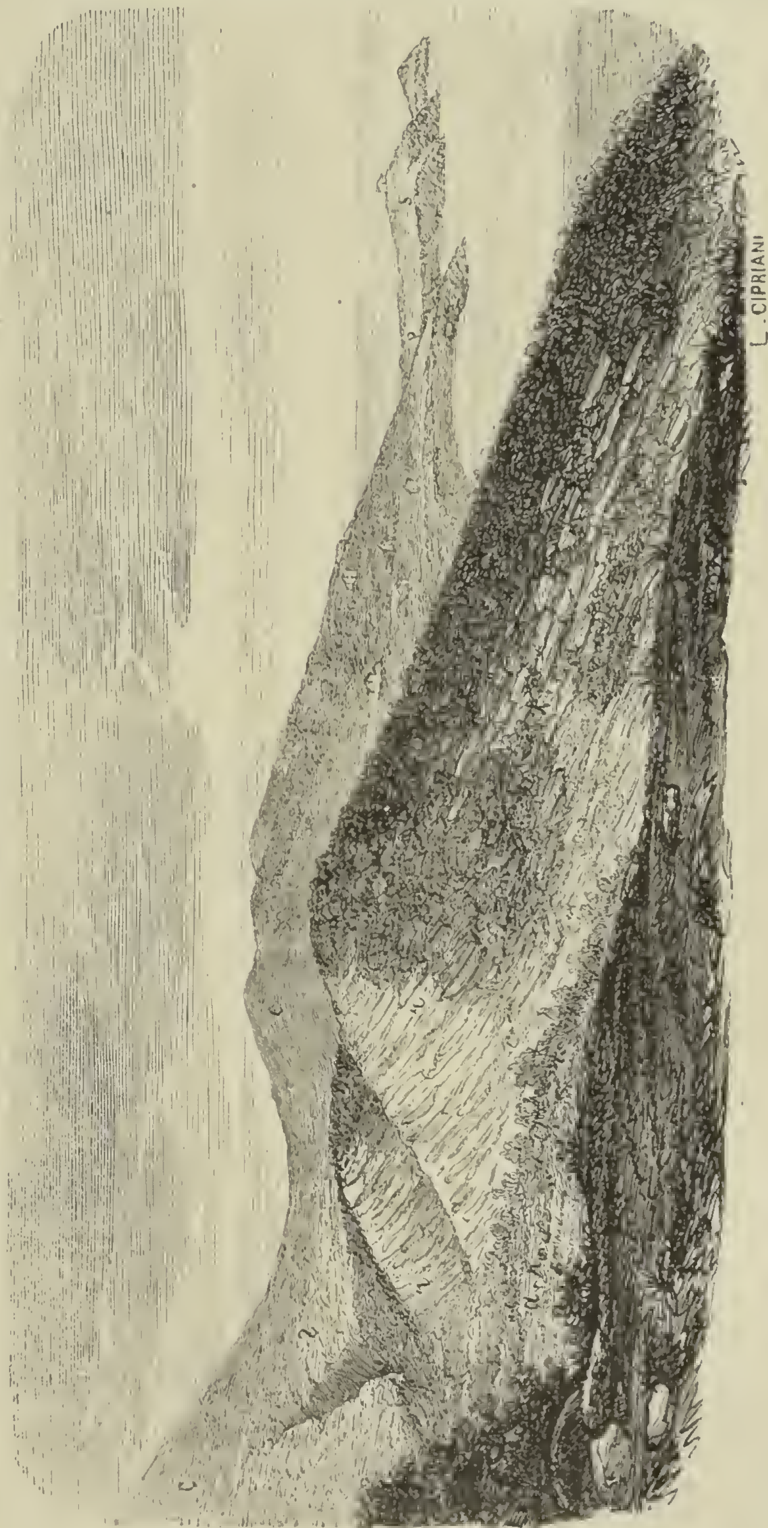


Fig. 3. — *Veduta del Malpertuso e dei monti che terminano al Capo Castello; presa dal Monte della Finocchiaia sulla destra della Valle di San Miniato.*

p Conglomerato post-pliocenico in strati orizzontali. — *e* Calcari del terreno eocenico. — *s* Scisti rossi lionati e variegati cretacei. *r* Calcare rosso, o grigio chiaro con selce del Lias. — *q* Calcare nero, base del Lias. — *a* Infralias.

II.

Della Fauna marina di due lembi miocenici dell'Alta e Media Italia, pel dottore A. Manzoni (estratto).

(Aus dem LX. Bde. d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch.; I Abth. Oct-Heft. Jahrg. 1869.)

Il primo lembo si trova presso Sogliano al Rubicone, paese posto sulla vetta di un colle elevantesi alla sinistra della vallata della Marecchia nella Provincia di Forlì, e sta a circa $^1/_2$ chilometro al davanti del paese, alla destra della strada che lo congiunge a Savignano e precisamente di contro alla località detta la Serra. Questo lembo è assai ristretto e si compone di un letto di sabbie fini, grigio-giallastre, omogenee, quarzose, con poca mica, in gran parte disgregate dalle azioni esterne e distese sul dorso di una eminenza, in piccola parte però tuttora in posto e sopportate da un banco di ciottoli singolarmente improntati fra loro.

Come tutti i congeneri e coevi sparsi sul piede nordico dell' Apennino, questo lembo è circondato dalle argille e sabbie plioceniche.

La sua fauna corrisponde a quella di Monte Gibbio (Modena) di Vigoleno (Piacenza) e di Sant' Agata (Tortona), ed è sostanzialmente caratteristica del così detto piano *Tortonese*.

Essa offre una notevole predominanza dei gasteropodi sui bivalvi, e fra i primi prevalgono i Zoofagi ai Fitofagi.

Sono descritte o semplicemente numerate 89 specie di gasteropodi, 3 di bivalvi e 3 di polipai. Fra i primi alcuni sono descritti per la prima volta e sono i seguenti, di cui con buone figure vengono date le seguenti frasi:

Conus sertiferus, Manz. — *C. testa elongata, turbinata, tumidiuscola;* spira conica, exserta, acuminata, $^2/_3$ *totius longitudinis testæ efformante; anfractibus 11, supremis rotundatis, infimis planulatis, lævibus, ultimo obtuse angulato, infra eleganter leviter noduloso, tota superficie transversim regulariter sulcato; sulcis 20-22, minime scrobiculatis. Basi angustata acuminata; apertura lineari angustata.*

Murex inflexus, Doderlein. — *M. testa solida, ovato-fusiformi,*

medio-ventricosa; anfractibus subcarinatis, supra planatis, laxe plicatis, transversim funiculatis, funiculis regulosis; apertura ovato-angusta, labro intus profunde sulcato; cauda longiuscula, angusta valde incurva.

Fusus Fucksi, Manz. — *F. testa solida, elongato-fusiformi, transversim regulariter sulcata; anfractibus 9, contiguis convexiusculis, supremis lævibus vel indistincte sulcatis, ultimo ½ totius longitudinis testæ æquante, sulcis transversis 23, ad caudam profundioribus exsculpto. Cauda recurva longiuscula; columella inflexa, lævi; apertura coarctata, labro intus sulcato, extus callosiusculo.*

Pleurotoma intersecta, Doderlein. — *P. testa ovali, subturrita, abbreviata; apertura ovata, inferne canali brevissimo lato terminata.*

L'altro lembo miocenico descritto è presso Bassano nel Veneto: esso comincia dalle case coloniche Cameri, si dilata nelle vicinanze di Bassano e si protende ad oriente di Asolo: appartengono al medesimo le considerevoli colline di Monte Sulder e di Col de' Santori, composte di conglomerato calcareo.

Di questa zona miocenica distinguonsi chiaramente cinque membri:

1° Un gruppo di strati calcareo-marnosi, talvolta glauconitici e somiglianti alla sabbia verde di Belluno. La chiesa di Monfermo risiede sopra uno strato indurito di questo gruppo;

2° Una potente massa di argille turchine assai fossilifere;

3° Una piccola zona di sabbia e di arenaria color giallliccio;

4° Un piccolo deposito di lignite che si stende da San Zenone alla Piave.

5° Una forte massa stratificata di conglomerato calcareo che forma l'orlo esterno del terreno miocenico da Asolo sino al di là della Piave.

Delle varie specie indicate dall'autore come provenienti della massa argillosa del N. 2, noi accenneremo alla Turritella rotifera, *Lam.* specie singolarissima ed assai frequente ad Asolo, e che per tale ubicazione dovrà venire considerata come interamente miocenica ad onta della sua dubbiosa provenienza dalle sabbie eoceniche di Soisson proclamata da principio e che più

non venne confermata. Di questa specie l' autore dà la seguente frase:

Turritella rotifera, Lam. — *Testa elongato-turrita, crassiuscula; anfractibus circa 15, supremis carinis tribus, angustis, æqualibus præditis, inferioribus carina eminentiore acutissima supra armatis, carinis inferioribus duobus semsim decrescentibus. Suturis linearibus subobtectis. Apertura subquadrata, lateraliter sinuata.*

NOTE MINERALOGICHE.

I.

Analisi chimiche di alcuni minerali delle Isole del mare toscano, per il prof. E. Bechi.

I. — **Berillo** (*dell' Elba*).

La collezione di minerali e di roccie dell' Isola d' Elba, messa insieme con molte cure dal signor Raffaello Foresi, è certamente oltremodo ragguardevole per varietà di rocce, per importanza di minerali, per bellezza di cristallizzazioni. Questa mia opinione venne pure divisa da vom Rath, il quale fu lieto, e nel tempo stesso meravigliato, di trovarvi riuniti tanti materiali spettanti alla geologia ed alla mineralogia dell' Elba.

Avendo il signor Foresi messo a mio beneplacito gli esemplari della sua raccolta, perchè sieno chimicamente cimentati, ho caro d' approfittare dell' offerta, ed ho in animo di faticare intorno ai principali minerali e rocce di sì fatta collezione, valendomi anche de' materiali delle altre collezioni quando cadrà in acconcio di farlo, ed a mano a mano che le mie cure mi lasceranno un po' d' agio e di quiete. Intanto volendo metter subito mano in questa pasta, ho incominciato dal cimentare il Berillo, o Acquamarina, di cui non è a mia notizia che sia stata fatta mai analisi.

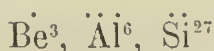
Per tale scopo ebbi diversi cristalli squisitamente limpidi, sinceri, e più o meno soavemente tinti del color d' acqua di mare. Di essi fu determinato ad uno ad uno il peso specifico, ed

osservai che alla temperatura di + 12° il peso variava da 2,699 a 2,710. L'analisi fu ripetuta tre volte, per le difficoltà che sorgono a voler giungere a ben determinare le sostanze, che costituiscono questo berillo. Anzi non tralascerò d'accennare che il metodo tenuto per separare l'allumina e la glucina ha avuto per fondamento l'acido solforoso, giacchè questo metodo, a chi usa le precauzioni necessarie, e sia già assuefatto a tal genere di operazioni e ricerche, riesce esattissimo.

Ecco dunque quanto da queste tre analisi ho saputo raccorre:

Silice.	70,00
Allumina.	26,33
Glucina	3,31
Cesio.	0,88
Ossido di ferro	0,40
	100,92

Tale analisi mi dà la seguente formula:



$$\dot{Be}^{3}, \dddot{Al}^{6}, \dddot{Si}^{27}$$

In conchiusione il berillo dell'Elba differisce da tutti gli altri, perchè racchiude cesio, perchè ha maggior quantità di allumina, e perchè contiene minor quantità di glucina. Oltrechè debbo notare che qualche cristallo di berillo, dopo averlo risoluto ne' suoi elementi mediante l'acido fluoridrico, sottoponendolo allo spettroscopio, mostrava appena appena anche la stria del litio.

Ed ora che sono sul ragionare del berillo, mi viene opportuno il dire di due minerali, appartenenti alla collezione del Foresi, i quali tempo fa analizzai. Essi non contenevano glucina nè punto nè poco, ed avevano l'appresso composizione:

Silice	60,02
Allumina	31,07
Magnesia	7,66
Calce	1,14
	99,89

Silice	63,70
Allumina	36,28
	99,98

Il secondo mi dava la formula chiara e netta $\ddot{Al}\,\ddot{Si}^3$. E a dire il vero sì fatta composizione mi avrebbe fatto correre a credere che si trattasse di nuovo minerale, se l' egregio professore Meneghini non avesse dichiarato che la forma di tutti e due questi minerali apparteneva al berillo.

Ora, esaminando minutamente gli effetti che mi fornisce l' analisi del berillo, limpido, chiaro, ed eletto per bella cristallizzazione, e vedendo la piccola quantità di glucina che tiene, mi verrebbero in animo nuove riflessioni rispetto alla glucina, le quali mi confermerebbero esservi all' Elba berilli, che non contengono affatto glucina, come sono appunto i due minerali sopra citati. Ma fin qui basti aver detto del berillo dell' Elba, giacchè lascio questi ragionari scientifici a chi è di me più valente in mineralogia, e potrà imprendere a specularne la ragione (con maggior pro della scienza, che non potrei far io), la quale concerne la sostituzione della glucina in minerali sì fatti.

II. — **Tormalina nera** (*Isola del Giglio*).

È trita notizia che l' Isola del Giglio, spiccandosi dalle acque del mar toscano, s' inalza in montagna di bella forma. Vuolsi che il punto più elevato sia di circa 486^m sul livello del mare: e quantunque in alcuni luoghi la roccia sia a perpendicolo, trovasi in altri una costa di dolce e soave salita, la quale ha lido dove facilmente si approda. Fuori della parte occidentale, che forma un promontorio chiamato *il Franco,* tutto il rimanente dell' isola è costituito di granito grigio, o rossastro, di grana mezzana, oppur minuta. In esso granito trovasi una bellissima tormalina nera, lucente, cristallizzata soventi volte in grossi e lunghi cristalli. Ne ebbi esemplari tratti dalla collezione del Foresi, ed ebbi caro di farne l' analisi, giacchè non è a mia notizia che di questa tormalina sia stata mai fatta.

Gli effetti avuti dall' analisi sono i seguenti:

Densità 3,15.

Silice	36,71
Allumina	31,57
Ossido ferrico	8,51

Ossido ferroso	9,30
Calce	0,64
Magnesia	0,49
Soda	2,83
Potassa	0,70
Acido borico	5,56
Fluoro	1,85
	98,16

Io credo che la mancanza che trovasi in questa analisi, muova dall' acido borico, giacchè è stato determinato direttamente, e non per differenza com' è stato fatto per molte altre tormaline. Il metodo dello Stromeyer è presentemente il migliore che si conosca per determinare l'acido borico; ma neppur questo io credo esattissimo, comecchè io l' abbia usato in molte congiunture. Di fatti mi sono accorto che risulta una dose di acido borico, un pochettino minore della quantità reale che è nel minerale che si analizza: ma in molti casi questo piccolo divario non arriva a montar mai tanto, quanto può importare un errore. Debbo però avvertire che riesce alquanto più inesatta la determinazione dell' acido borico, quando insieme vi si trova il fluoro, come appunto mi è accaduto nell' analisi di questa tormalina.

II.

Sulle roccie eruttive dei dintorni di Campiglia nella Maremma Toscana.

(Estratto da una Memoria del signor G. vom Rath inserita negli Annali della Società Geologica di Berlino.)

Le rocce eruttive dei dintorni di Campiglia possono distinguersi in due gruppi: I Porfidi quarziferi e gli Augitofiri.

Il porfido quarzifero, altrimenti detto *granito di Campiglia,* è formato da una aggregazione di piccolissimi grani di bianco feldispato e di quarzo grigio, e vi sono racchiusi cristalli assai voluminosi di feldispato : oltre a ciò vi si distinguono chiaramente delle piccole lamine di mica bianco, e piccolissimi cristalli di

magnetite. Esso appare assai estesamente sulla collina di San Vincenzo, appoggiantesi alle eminenze che verso occidente si ergono quasi gradini avanzati dalla massa marmorea del Monte Calvi: una serie di valli che hanno principio nei superiori terreni calcarei, vengono a tagliare in più punti le eminenze porfiriche; e tra questi segnatamente i botri di San Biagio, delle Rocchette e dell' Acquaviva.

Alla medesima formazione appartengono i due filoni che affiorano nel bacino di Campiglia; essi corrono nella stessa direzione da N. O. a S. E. con inclinazione verso N. E., ed hanno molti rapporti fra di loro.

Il primo incomincia molto in alto sul pendio nord-ovest del Monte Calvi e si dirige attraverso la parte alta delle valli delle Ginevre e dell' Ortaccio: la sua potenza varia dai 6 ai 15 metri, e contiene sovente grossi cristalli di feldispato e di quarzo, del mica bruno, e molti piccoli frammenti di pirite e di cordierite.

Il secondo filone scorre ai piedi del Monte Rombolo, tra Rocca San Silvestro, ed il Palazzo Lanzi, e mostrasi a giorno sin nella Valle di Fucinaia.

Il porfido quarzifero del filone nella piccola Valle dell' Ortaccio diede all' analisi

Silice.	70, 93
Allumina.	16, 38
Ossido di ferro	0, 36
Calce	0, 32
Magnesia.	0, 58
Potassa.	5, 47
Soda	4, 52
Acqua	1, 50
Totale . . .	100, 06

L' augitofiro di Campiglia ha una estensione assai limitata. In esso si distinguono i cristalli di Feldispato Ortose e triclinoedrico, di Augite e Ferro magnetico, insieme a lamine di Mica ed a piccoli nuclei di Quarzo, di Epidoto, e talvolta di Olivina. Da due frammenti di aspetto diverso provenienti dalla Cava sopra l' Ortaccio presso la Buca dell' Aquila, si ebbe l' analisi seguente:

	Colore Verde-grigio chiaro	Colore Verde oscuro
Silice.	57,85	38,88
Allumina.	12,52	4,23
Ossido di ferro . . .	5,44	27,12
Ossido di manganese	1,70	6,94
Calce.	3,80	1,85
Magnesia	5,27	12,16
Potassa	4,78	0,19
Soda.	3,27	0,35
Acqua	5,49	8,86
Totale. . .	100,22	100,58

Esistono presso Campiglia due filoni metalliferi, la cui massa essenzialmente augitica contiene sparsi piccoli nuclei di Blenda, di Galena e di Pirite cuprica; l' uno a Sud-Ovest, lavorato alla Cava del Temperino, l' altro a Nord-Est alla Cava del Piombo. Ambedue scorrono parallelamente da Sud-Sud-Est a Nord-Nord-Ovest. In essi filoni possono distinguersi due varietà di augite, l' una verde oscura ricca in ferro, l' altra grigio-bruno o grigio-verdastra ricca in manganese. All' analisi queste due varietà diedero i seguenti risultati:

	Augite ferrifera	Augite manganifera
Silice	49,06	49,23
Allumina	0,19	0,37
Ossido di ferro. . . .	26,23	1,72
Ossido di manganese.	9,04	26,99
Calce	11,36	18,72
Magnesia	3,42	1,81
Acqua.	0,38	1,54
Totale . . .	99,68	100,38

Nelle druse della massa augitica di Campiglia ritrovasi l' Ilvaite accoppiata con quarzo, sovente in belli e grossi cristalli. La sua analisi diede i risultati seguenti:

Silice	29,53
Ossido di ferro.	57,50
Ossido di manganese	2,17
Magnesia	0,71
Allumina	0,52
Calce	4,24
Acqua ed Alcali	5,33
Totale . . .	100,00

Il filone occidentale comincia al Sud presso la Cava del Temperino, nella piccola valle di Fucinaia, dove scorre in un calcare bianco semicristallino, e con inclinazione verticale assume la sua massima potenza di 30 a 40 metri. La massa del filone è quivi essenzialmente composta della già citata augite di colore verde oscuro, la quale appare talvolta in masse radiate, e tal altra in forma di zone. Havvi quindi l'Ilvaite in masse bacillari, ovvero in rognoni irregolari. Fra i minerali metallici dominano dapprima le piriti di ferro e di rame, poscia la Galena e la Blenda. Alla ganga, essenzialmente composta di augite e di ilvaite, aggiungonsi pure frammenti di quarzo e di calcare spatico.

Quantunque il filone del Temperino si trovi ordinariamente nel calcare bianco già citato, pure si mostra benchè interrottamente, in un calcare rossastro molto fossilifero che ritrovasi superiormente al suddetto: in questi ultimi strati il filone si suddivide in molte piccole vene assai irregolari.

Proseguendo nella direzione di Nord-Ovest, si va a cadere sul destro lato della piccola valle dell'Ortaccio, in cui è aperta la Cava dello stesso nome in una porzione del filone composta essenzialmente d'ilvaite, entro cui scorrono due vene di porfido augitico, ed alcune piccole fascie di augite bacillare: tra il porfido e l'augite trovasi una piccola zona di contatto intieramente composta di Epidotite. Poco al disopra verso Nord-Ovest, raggiungesi la Buca sopra l'Ortaccio, dove nuovamente appare il porfido quarzifero al lato Nord-Est del filone, il quale quivi mostrasi composto come segue, andando da Nord-Est verso Sud-Ovest: Porfido quarzifero; Ilvaite; Porfido augitico; Ilvaite; Augite bacillare; Porfido augitico; Ilvaite. All'ilvaite ed all'augite bacillare sono quivi commisti dei nuclei irregolari di pirite cuprica, con poca galena e blenda: trovansi pure in mezzo alla nera massa ilvaitica delle magnifiche druse, le cui pareti sono tappezzate di cristalli di quarzo.

Pochi passi lontano dalla citata località verso Nord trovasi la Buca dell'Aquila larga una diecina di metri, e profonda un trenta circa; essa deve la sua formazione ad antichi lavori di estrazione. In una seconda antica escavazione che esiste presso la Buca, sul colle delle Fessure, ritrovasi la *Buratite* od *Oricalcite* in lunghi aghi raggruppati fra di loro, di colore azzurro e

di lucentezza madreperlacea: la sua analisi diede il risultato seguente:

Acqua ed Acido carbonico .	30, 16
Ossido di zinco	26, 98
Ossido di rame	4, 17
Calce	29, 69
Totale . . .	100, 00

Procedendo sempre nella stessa direzione trovasi la Cava del Rame formata dagli immensi lavori degli antichi con una profondità di non meno di 200 metri.

Nella parte più settentrionale del filone, l' ilvaite ed il porfido augitico mancano, in luogo dell' augite ferrifera havvi quella manganifera, ed in luogo della blenda pura quella gialla: la ganga augitica che anche quivi è raggruppata in masse bacillari, si spinge altresì nella massa calcarea e vi forma molte piccole ramificazioni talvolta assai uniformi in potenza e direzione, e spesso anche interrotte dalla massa del calcare: presso il contatto di questo coll' augite appaiono sovente dei piccoli nuclei di quarzo grigiastro. Nella zona di contatto fra l' augite ed il porfido quarzifero appare anche quivi l' Epidotite, che forma pur essa piccole masse bacillari.

Nella regione situata a N. E. del filone del Temperino trovasi l' altro filone lavorato alla Cava del Piombo: come il primo esso non si presenta in una massa compatta e continua, ma bensì costituito da vene di differente natura insieme sovrapposte, il cui complesso si dirige da S.S.E. verso N.N.O. Esso si può seguire dall' alta Valle dell' Ortaccio, sul colle di Palazzetto, nella Valletta di Ciavaro, fino nella Val delle Strette. Il porfido quarzifero trovasi in contatto con questo filone nella sola parte meridionale del medesimo, mentre alla Cava del Piombo esso si dirige isolatamente entro la massa calcarea. Importanti lavori eseguirono gli antichi sopra questo filone, come puossi vedere specialmente nella sua parte più meridionale.

La località più importante di cotesto filone è senza dubbio la Cava del Piombo situata ad oriente dal castello di S. Silvestro, dove presenta una potenza di 20 a 25 metri, ed è composto da colossali masse sferoidali di augite bacillare di color

verde oscuro. La massa centrale del filone consta di blenda bruna, di galena, di pirite di rame, e pirite di ferro, minerali che si estendono anche in piccole vene traverso la ganga augitica: trovansi pure nella augite molte druse le cui pareti sono tappezzate da grossi cristalli di quarzo, di dolomite e di ferro spatico. Anche l' ilvaite riscontrasi nella Cava del Piombo tanto in frammenti irregolari che in nidi, mescolandosi colla massa augitica e metallica. Come prodotto di decomposizione ritrovasi pure nel filone la calamina.

L' ultima cava aperta in questo filone verso Nord è la Cava del Colombo.

Oltrechè nei due accennati filoni del Temperino e della Cava del Piombo, esiste l' augite bacillare come diga nella massa calcarea anche sulla sommità del colle di Acquaviva, separato dalle alture di Monte Calvi dalla *Valle dei Marmi:* questo filone si estende probabilmente anche attraverso il calcare rosso, e non è punto accompagnato da rocce porfiriche. Dalla massa augitica diramasi una moltitudine di piccole vene, le quali conservando la struttura bacillare, corrono di sovente in direzioni parallele fra di loro. Il contatto del filone con la massa calcarea è nettamente definito, ed in tale posizione si riscontrano sovente l' ilvaite, la galena e la pirite sia in sottili stratterelli, sia in piccole masse isolate. Anche questo filone dell'Acquaviva fu oggetto di importanti lavori degli antichi, come lo provano le imponenti escavazioni che si ritrovano lungo il suo corso, fra cui havvene una che raggiunge la profondità di ben 120 metri.

Da quanto si è esposto intorno ai giacimenti metalliferi del Campigliese deducesi che i medesimi non si possono collocare in alcun posto nelle classificazioni proposte per simili formazioni: i filoni di Monte Calvi costituiscono una formazione *sui generis,* che sino ad ora in niun altro luogo si è potuto riscontrare. Questo però non esclude che esistano alcune analogie manifeste con filoni di altre località, e nominatamente con quelli del Capo Calamita e di Rio-Marina nell' Isola d' Elba, e di Val Castrucci nella stessa Maremma toscana. Sul pendio orientale della Punta nera di Calamita trovansi in stretto rapporto con banchi calcarei alcune grandi masse apparentemente stratificate di augite ferri-

fera di color verde oscuro disposte a masse bacillari, unitamente ad ilvaite compatta: parimente presso la Torre di Rio appare l'ilvaite con augite formanti delle druse nel calcare o riempiendo le cavità di uno scisto talcoso. Val Castrucci, poco lungi da Massa Marittima verso Sud-Est, è la più elevata porzione del Botro della Valle: ivi si osservano sul pendio del Poggio di Brenna fra gli strati calcarei e gli scisti, delle vene di pirite cuprica, soventi volte accompagnate da una specie di roccia verde estremamente tenace, la quale in alcuni punti passa ad una vera augite bacillare. Più lungi osservasi una massa augitica sorgere verticalmente dagli strati calcarei e dagli scisti. Questa roccia augitica è d'ordinario ricca in quarzo, e nel suo interno trovansi spesse volte dei cristalli di galena insieme a piccoli nuclei arrotondati di pirite cuprica. Dal lato destro del torrente trovasi una serie di filoni-strati composti di augite bacillare con quarzo, formante la ganga della pirite medesima. Dunque nella Val Castrucci noi rinveniamo precisamente dei filoni di augite bacillare impregnati di pirite cuprica, intersecanti gli strati calcarei e gli scisti: manca peraltro la ilvaite tanto caratteristica di Campiglia.

Conchiudendo diremo che quantunque nessun dubbio fondato possa elevarsi sulla origine eruttiva della massa principale dei filoni di Campiglia, pure sembra cosa accertata che il loro riempimento siasi compiuto in epoca posteriore, per opera di sublimazioni od eruzioni parziali. Escludesi però assolutamente l'idea d'un riempimento avvenuto per azione delle acque esteriori: la circostanza delle piccole vene che in numero grandissimo si dipartono dalla massa centrale del filone per spingersi nella massa calcarea, dà a conoscere indubbiamente che tutte quelle masse derivano la loro origine dall'interno della terra.

Puossi invece a ragione domandare qual rapporto esista tra la massa del filone e quelle del porfido augitico e del porfido quarzifero che sono in contatto.

Dalle osservazioni di fatto eseguite nella Cava dell'Ortaccio ed in quella del Piombo, risulterebbe provato che il porfido augitico non è altro che una parte del quarzifero modificato pel suo passaggio attraverso la massa ilvatico-augitica del filone preesistente: per tal modo due rocce fra di loro affatto diffe-

renti tanto chimicamente che mineralogicamente, possono essere identiche per origine, dovendosene attribuire le differenze alle circostanze diverse a cui fu soggetta la loro eruzione.

Queste considerazioni di un ordine affatto teorico, qualora fossero completate da ulteriori osservazioni ed indagini sulla natura delle rocce componenti, potranno servire di guida ad una più perfetta conoscenza dell' origine dei filoni campigliesi.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1. — *Geologia dell' Italia,* per il prof. G. Omboni. Milano, 1869.

L' autore ha raccolto in questo volume tutto quanto havvi di accertato in fatto di conoscenza geologica dell' Italia, servendosi per questo delle migliori opere e carte geologiche pubblicate sinora, e delle quali l' autore dà in fine del volume un catalogo affinchè si possano consultare da chiunque desiderasse acquistare nozioni più estese in materia. Per molte parti d' Italia da lui visitate, l' autore descrive le cose vedute o rettifica le osservazioni altrui. Alla descrizione geologica esso fa precedere una prima parte quasi esclusivamente geografica in cui parla della forma e dimensione delle varie parti d' Italia, della loro orografia ed idrografia, del clima e sua influenza sulla distribuzione della vegetazione, del mare e delle lagune italiane, delle ghiacciaie alpine, in una parola di quanto concerne la geografia fisica del nostro paese. A queste premesse fanno seguito le descrizioni geologiche incominciando dalla grande regione alpina e procedendo da occidente ad oriente; viene quindi tutta la regione apenninica dal Colle di Tenda alla estrema Calabria: un capitolo speciale è poscia dedicato alla Sicilia, un altro alla Corsica e Sardegna, ed un terzo alla regione vulcanica dell' Italia media e meridionale. L' opera termina con un cenno sulla struttura e storia geologica d' Italia, e con una particolareggiata statistica delle sorgenti minerali.

Sono unite al volume le seguenti carte geologiche in piccola scala:

I. — Alpi Occidentali e Marittime (secondo Sismonda, Pareto, Gerlach, Sella, Gastaldi, ec.), 1869.

II. — Alpi Italiane dal Lago Maggiore all' Isonzo (secondo Studer, Escher, Hauer, Pirona, Stoppani, ec.), 1868.

III. — Valgana e dintorni del Lago di Lugano (secondo Negri e Spreafico), 1869.

IV. — Italia Centrale (secondo Savi, Meneghini, Cocchi, Scarabelli, ec.), 1868.

V. — Dintorni del Golfo della Spezia (secondo Capellini, 1863) e parte S.O. delle Alpi Apuane (secondo Cocchi), 1864.

VI. — Sardegna (secondo La Marmora), 1856.

VII. — Abbozzo dell' Italia Centrale e Meridionale e delle sue isole, 1868.

---

2. — *Guida del Viaggiatore geologo ec.*, per Scarabelli-Gommi-Flamini. — Imola, 1870.

È un foglio nel quale l' autore ha rappresentato la regione apenninica compresa fra le strade ferrate Pistoia-Bologna, Ancona-Fossato, l' Adriatico e la cresta dell' Apennino; in cui l' autore vi ha posto sopra una serie di sezioni geologiche eseguite attraverso la suddetta regione, in corrispondenza di altrettante strade trasversali che dal littorale adriatico si dirigono verso la parte culminante della catena. Tali sezioni sono disposte possibilmente nella direzione delle località che rappresentano, e sono illustrate con una succinta indicazione delle cose più rimarchevoli a vedersi lungo le medesime.

I terreni stratificati che formano la regione sono i seguenti: Pliocene, Miocene, Eocene, Cretaceo, Oolitico, Liasico. Serve questo lavoro onde riconoscere a primo colpo d' occhio l' andamento, la posizione e le correlazioni stratigrafiche dei medesimi, le linee di faglia, di discordanza e di ripiegamento degli strati che li costituiscono. La carta è orientata in senso inverso di quello che costantemente si pratica, e questo ha fatto l'Autore nell' inten-

dimento di giovare al comodo de' viaggiatori che venendo dalle parti settentrionali per la strada ferrata si dirigono ad Ancona. Ci sembra che questo genere di lavoro dovrebbe trovare imitatori, per il maggiore progresso della conoscenza del nostro paese, alla quale anche in questa occasione l'Autore contribuì in quel modo solido ed accurato che lo caratterizza eminentemente.

3.— *Note ad un corso di Geologia,* per il prof. A. Stoppani, vol. III. *Geologia Endografica.* — Milano, 1870.

È uscito da poco tempo il terzo ed ultimo volume del corso di Geologia per gli allievi ingegneri della Scuola di Milano, pubblicato dal professore A. Stoppani. Questo volume è destinato a quella parte della geologia che l' Autore ha voluto chiamare Endografica. Essa contiene uno studio speciale sui fenomeni del così detto plutonismo cioè il vulcanismo in genere, l' origine e modo di emersione delle rocce cristalline nelle varie epoche geologiche, le cause dei sollevamenti delle montagne e delle oscillazioni della crosta terrestre, il gran fenomeno del metamorfismo, infine la formazione di certe rocce speciali non ancora chiaramente spiegata. In questo lavoro che è il complemento delle due prime parti, sono svolte le applicazioni della fisica, della chimica e della meccanica alla geognosia, si citano e discutono le osservazioni in proposito e le ipotesi dei più valenti moderni geologi come Scrope, Bischoff, Daubrèe, ec. e vi seguono le conclusioni dell'Autore le quali talvolta anche s' appoggiano ad osservazioni e idee sue proprie ed originali. Tra le più importanti di tali conclusioni si possono citare le seguenti:

Abolita per le rocce cristalline di origine emersoria — come graniti, porfidi, trachiti, serpentine, basalti antichi e moderni — la distinzione mantenuta generalmente nelle scuole di plutoniche (ipogeniche di Lyell) e di vulcaniche, si pensa ora da molti che tutte consistessero originariamente in un impasto idro-termale ossia in una massa di minerali diversi pregna di acqua ad alta temperatura, la quale svolgendosi in vapore ne produceva l' emersione durante le varie epoche geologiche per le fessure prodot-

tesi nella crosta terrestre appunto come succede alle lave degli attuali vulcani, cioè in forma di diche o di estese colate che poteano così intercalarsi ai depositi sedimentari delle epoche istesse. Secondo questo modo di vedere la sola differenza fra i basalti e le lave moderne da una parte ed i graniti, porfidi, ec. dall' altra, sarebbe in ciò che queste emergevano da vulcani sottomarini sotto grandi pressioni di acqua e perciò senza l' apparato del cono di deiezione. I sollevamenti delle montagne e le oscillazioni della crosta terrestre sono dovute a variazioni relative di volume nelle masse di rocce sottostanti alle diverse località, variazioni dipendenti da reazioni chimiche e conseguenti temperature più o meno elevate che vi si producono. Le eruzioni dei vulcani antichi e moderni anzi che la causa dei sollevamenti ne sono la semplice conseguenza, dacchè i magma idro-termali sottostanti trovarono nelle fessure prodottesi durante quei fenomeni di inalzamento e di abbassamento una via più comoda per erompere all' esterno; tant' è che i vulcani in generale si trovano di preferenza al piede dei grandi rilievi terrestri. Si parla poi delle varie cause del metamorfismo, in piccola ed in grande scala, e sulla generazione di alcuni speciali depositi come il minerale ferrifero, il solfo, i gessi, e la dolomite in grandi strati cui l' autore ritiene d' origine organica, dovuta cioè a speciali zoofiti; infine delle eruzioni fangose i cui prodotti avrebbero un' importanza fin qui poco conosciuta. In tutti questi fenomeni endografici risulta essere capitale l' azione dell' acqua ridotta ad una temperatura più o meno elevata ed a forte pressione.

Se di alcune tra queste ardue questioni non c' è ancora permesso lo accettare tutti i particolari senza certe riserve, ciò nondimeno ci sembra che nel maggior numero dei casi esse bene rispondano ai fatti naturali rettamente osservati: ed il nuovo libro presentando ai cultori della scienza una ricca sintesi di quanto oggidì si possiede in fatto di simili studii, addita una via feconda ed in parte nuova da seguire per giungere a più grandi e certi risultati.

---

4. — *Briozoi Pliocenici Italiani,* per il dottore A. Manzoni.

È una Memoria presentata alla Società di Scienze Naturali di Vienna nella seduta del 7 gennaio 1869, nella quale l'autore descrive alcune specie di Briozoi pliocenici per lo più rare ed anche nuove raccolte nelle colline di Castell'Arquato nella zona pliocenica parmense, corredandole con due belle tavole in litografia. Sopra diciotto specie descritte, sette sono affatto nuove, cioè: Membranipora Reussiana. *Manz.*; Lepralia rudis, *Manz.*; Lepralia umbonata, *Manz.*; Lepralia disjuncta, *Manz.*; Lepralia utriculus, *Manz.*; Cellepora punctata, *Manz.*; Cupularia Reussiana, *Manz.*

In una seconda contribuzione presentata nella seduta del 1° aprile dello stesso anno il dottor Manzoni espone una seconda serie di briozoi provenienti da depositi miocenici, pliocenici e quaternari di varie località italiane illustrandoli con due tavole litografate. Le forme provengono specialmente dalle colline di Volterra, da quelle di Pisa, e dai conglomerati post-pliocenici di Livorno: esse sono in numero di diciotto, di cui viene per la prima volta indicata la Membranipora exilis, *Manz.*

---

5. — *Pétrifications remarquables des Alpes Suisses,* par W. A. Ooster. IV. *Le Corallien de Wimmis.* Berna, 1870.

È uscito da poco tempo il quarto volume di questa interessante raccolta, il quale è dedicato alla illustrazione della ricca fauna fossile del calcare corallifero di Wimmis nell'Oberland Bernese: in esso volume sono descritte ed accuratamente litografate in 24 tavole un centinaio circa di specie diverse, la più parte delle quali appartenenti a gasteropodi. Tutti i fossili quivi descritti e figurati sono radunati nel Museo di Berna.

Come introduzione a questo lavoro havvi una notizia geologica sul corallifero di Wimmis del signor C. de Fischer-Ooster.

6.—*Description des Mollusques Fossiles de la Craie des environs de Lemberg en Galicie,* par E. Favre. — Bâle, 1870.

È un importante lavoro che fa seguito agli altri del pari importanti pubblicati sullo stesso soggetto da Kner negli anni 1850-52, e da Alth nel 1850, ed in certo qual modo li completa per nuove specie di fossili aggiunte. L'Autore incomincia la sua descrizione con un cenno geologico intorno al terreno cretaceo della Galizia che egli divide in tre piani, al più recente dei quali appartengono gli strati calcareo-marnosi fossiliferi dei dintorni di Lemberg. Passa in seguito alla descrizione di 205 specie di molluschi di cui 170 bene accertate, comprese le nuove in numero di 50 circa, il tutto corredato da tavole accuratamente disegnate. Oltre alla descrizione l'Autore dà anche per ciascuna specie una sinonimia quanto è possibile completa, e per di più l'indicazione di tutte le località nelle quali fino ad ora tal fauna venne riconosciuta.

---

7. — *Descrizione dei Molluschi fossili nelle Colline terziarie della Provincia di Vicenza.*

(Beiträge zur Kenntniss der Conchylienfauna des vicentinischen Tertiärgebirges von Th. Fuchs. Wien, 1870.)

È un' altra importante pubblicazione su di argomento italiano che si sta stampando all' estero, dovuta allo studio di un distinto tedesco.

Il volume annunziato forma la prima parte dell' opera colla quale il signor Th. Fuchs di Vienna intende descrivere e illustrare la fauna malacologica dei terreni terziari del Vicentino. E noto a tutti che quella regione è veramente classica per lo studio dei terreni terziari inferiori e medi; ed è pur noto che la determinazione esatta dei numerosi fossili che vi si incontrano debba definitivamente sciogliere le intricate questioni che in questi ultimi tempi sono sorte circa le età fra le quali debbonsi ripartire le molteplici formazioni di località interessantissime che si chiamano San Gonnini, Castelgomberto, Monte Viale, Asolo, ec.

I lodati recenti lavori di Reuss, di Laube, di Suess e del nostro D' Achiardi, non potevano per l' indole loro speciale, pretendere a conseguire lo scopo sopra indicato, il quale solo con quello sul quale oggi chiamiamo l' attenzione dei geologi italiani, potrà essere ben da vicino raggiunto.

La memoria del chiarissimo Fuchs è illustrata da 11 bellissime tavole litografiche, come sono sempre quelle che escono dalle pubblicazioni della Imperiale Accademia dei Naturalisti di Vienna.

Sono parecchie le specie nuove descritte dal Fuchs, e questo non farà punto meraviglia a chi conosce la dovizia paleontologica del Vicentino, e come dopo il 1823, anno in cui A. Brogniart dette in luce il suo lavoro sopra quella località, nessuno si fosse dedicato allo studio della sua ricchissima fauna malacologica.

In questa prima parte vengono esaminate e discusse solamente le specie dei gasteropoli, e dei bivalvi di Castelgomberto, di Laverda e San Gonnini, mentre quelle delle altre formazioni formeranno soggetto dei successivi volumi che i cultori della geologia e paleontogia italiana attendono certamente col maggior desiderio di vederli presto stampati.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Casaretto. *Discorso letto nell' adunanza 3 luglio 1864 della Società Economica di Chiavari.* Chiavari, 1864. Un vol. in-4°.

Cascio-Cortese (G.). *Istruzione popolare di Storia Naturale. Parte di mineralogia e geologia.* Trapani, 1865. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Sulla costituzione geologica della provincia di Trapani,* 1867. (Manoscritto).

Castelain (L.). *Bassin houiller de la province de Burgos.* Bruxelles, 1865. Un fasc. in-8° con carta.

Castelnau (F. De). *Essai sur le système silurien de l'Amérique Septentrionale.* Paris, 1843. Un vol. in-4° grande con tavole.

Castinelli (R.) *Rapporto dei lavori di rettificazione del canale che alimenta gli opificii di Colle di Val d' Elsa.* Pisa, 1858. Un fasc. in-8° con carta.

Catelani (B.). *Scoperta di un antico edificio romano.* Reggio, 1862. Un foglio.

Catullo (F. A.). *Trattato sopra la costituzione geognostico-fisica dei terreni alluviali e postdiluviani delle provincie venete.* Padova, 1844. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Saggio di zoologia fossile delle provincie austro-venete.* Padova, 1827. Un vol. in foglio con tavole.

(**Id.**) *Memoria geognostico-zoologica sopra alcune conchiglie fossili del calcare giurese che si eleva presso il lago di Santa Croce in territorio di Belluno.* Padova, 1834. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Osservazioni geognostico-zoologiche sopra due scritti pubblicati nel tomo terzo delle Memorie della Società Geologica di Parigi.* Padova, 1840. Un fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Osservazioni sopra i monti che circoscrivono il distretto di Belluno.* Verona, 1818. Un vol. in-8°.

Centola. *Elenco di opere che trattano della geologia dell' Italia Meridionale.* 1857. (Manoscritto).

Cermelli (P. M.). *Carte corografiche e memorie riguardanti le pietre, le miniere e i fossili delle provincie romane.* Napoli, 1782. Un vol. in-4° con tavole.

Cherubini. *Notizie geologiche sul mandamento di Atri.* 1867. (Manoscritto).

Chevalier (E.). *Voyage autour du monde dans les années 1836-37 sur la corvette la Bonite. — Partie géologique et minéralogique.* Paris, 1844. Un vol. in-8° con tavole.

Chierici (G.). *Ragguagli di uno scavo a Brescello.* Modena, 1853. Un fasc. in-4°.

(**Id.**) *Sulle antiche iscrizioni.* Reggio, 1865. Un foglio.

(**Id.**) *Sulle antiche monete.* Reggio, 1864. Un foglio.

(**Id.**) *Di una capanna delle terremare nel Reggiano.* Reggio, 1865. Un fasc. in-8°.

(**Id.**) *Iscrizioni e nuovi scavi dell' Agro Brescellese.* Reggio, 1865. Un fasc. in-8°.

Claudius (M.). *Das Gehörlabyrinth von Dinotherium giganteum.* Cassel, 1865. Un fasc. in-4° grande con tavola.

Cocchi (I.). *Sulla Geologia dell' Italia Centrale.* Firenze, 1865. Un vol. in-8° con tavole.

Cocchi (I.). *Nuova famiglia di Pesci Labroidi.* Firenze, 1864. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Di alcuni resti umani e degli oggetti di umana industria dei tempi preistorici.* Milano, 1865. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Sulla geologia dell' Alta Val di Magra.* Milano, 1866. Un vol: in-4° con tavola.

(**Id.**) *La misura del tempo in geologia.* Milano, 1868. Un opuscolo in-8°.

(**Id.**) *Origine dei combustibili fossili.* Milano, 1869. Un opuscolo in-8°.

(**Id.**) *Proprietà ed usi dei combustibili fossili.* Milano, 1869. Un opusc. in-8°.

(**Id.**) *L' uomo fossile nell' Italia centrale.* Milano, 1867. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Mappe e carte, combustibili fossili, sali, solfo,* ecc. ecc. Relazione della Commissione per l' Esposizione internazionale del 1862. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Geologia dell' Isola di Sardegna.* (Estratto del *Voyage en Sardaigne* del Generale Alberto La Marmora.) Un fascicolo in-8°.

Confédération Suisse. *Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse.* Berne, 1863 e seguenti (in corso di pubblicazione). 6 vol. in-4° grande con atlanti e carte geologiche.

Contejan (Ch.). *Étude de l'étage kimmeridgien dans les environs de Montbéliard et dans le Jura.* Paris, 1859. Un vol. in-8° con tavole.

Coquand (H.) *Monographie paléontologique de l'étage aptien de l'Espagne.* Marseille, 1866. Un vol. in-8° ed un vol. di tavole.

(**Id.**) *Géologie et paléontologie de la région Sud de la province de Constantine (Afrique).* Un vol. in-8° ed un atlante.

(**Id.**) *Traité des roches.* Paris, 1857. Un vol. in-8°.

Corda (A. J.). *Flora protogæa.* Berlin, 1867 e seguenti (in corso di pubblicazione). In-4° grande con tavole.

Cortesi (G.). *Saggi geologici degli Stati di Parma e Piacenza,* Piacenza, 1819. Un vol. in-4° con tavole.

Costa (O. G.). *Sui pesci fossili di Bra.* Un fasc. con tavola.

(*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Anno 1870. — N.° 4 e 5.



R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 4 E 5.

Aprile e Maggio 1870.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Sulla Geologia dei dintorni di Bormio (Valtellina).

(Estratto dall' opera di G. Theobald e I. Weilenmann: *Die Bäder von Bormio und die sie umgebende Gebirgswelt. — St. Gallen. 1868.*)

Chi dalle alture dello Stelvio al di sopra di Bormio discenda per la Valtellina sino verso Tirano, può distinguere lungo il cammino percorso ben cinque serie di terreni differenti che appartengono ad altrettante formazioni.

Incominciando dal giogo dello Stelvio, quivi si vedono degli scisti semicristallini colorati in grigio od in nero, i quali superiormente passano a delle quarziti e conglomerati quarzosi, ed inferiormente ad una formazione di gneis. Discendendo da quelle alture lungo la gran strada dello Stelvio, ed oltrepassata di poco la terza cantoniera, la valle si restringe straordinariamente e prende l' aspetto di una enorme spaccatura circondata da pareti erte ed altissime da cui escono rupi colossali, circondate da grossi massi angolosi staccatisi dalla montagna. È in questo punto della strada che incominciasi ad incontrare il terreno calcareo, continuazione di quello dell' Engadina, e che forma tutte le alture circostanti sino all' altezza dei vecchi Bagni di Bormio.

Subito al disotto del nuovo Bagno incominciano altri scisti grigi e verdastri che costituiscono i monti posti inferiormente a Bormio, e quelli delle valli Furva, Viola e Livigno. Questi scisti analogamente ai primi passano nelle parti superiori alle quarziti, e nelle inferiori ai gneis.

Nel secondo rinserramento della valle, al disotto di Ceppina, appare un terreno intieramente cristallino composto di granito, diorite e sienite, formante quasi un' elissoide irregolare col suo grand' asse diretto da S. a N. Più ad occidente di questo giace una larga zona di gneis che continua fin nella Bernina, coperta assai spesso dagli scisti, i quali si protendono anche all' Est dell' Adda, tenendo quivi il luogo del gneis.

Poco dopo il villaggio di Sondalo incominciano gli scisti dell' alta Valtellina, analoghi a quelli di Bormio e dello Stelvio, i quali si estendono ampiamente fino oltre Tirano, formanti una zona che scorre da Ovest ad Est: è a questo terreno che la Valtellina deve la sua fertilità.

Il gneis e il micascisto più antico che va ad esso congiunto formano la base di tutto il sistema geologico dell' alta Valtellina e del gruppo dello Stelvio. Al di sopra di questi giacciono gli scisti grigi cristallini della Valtellina da Tirano a Sondalo, quelli di Bormio e del giogo dello Stelvio, formando gli scisti verdi gli strati superiori. Tutti questi strati sono evidentemente metamorfici e da attribuirsi all' epoca paleozoica, mentre quelli che vi stan sotto sono decisamente azoici.

Tutti gli scisti poi della valle di Bormio e dello Stelvio che

trovansi intercalati tra la formazione calcarea ed il gneis, fanno parte degli *Scisti di Casanna:* mentre le quarziti ed i conglomerati quarziferi sono gli equivalenti dell'arenaria rossa permiana (*Rothliegendes*) e dell'arenaria variegata triassica (*Buntersandstein*).

Le formazioni calcaree appartengono in generale al Trias. I membri inferiori di questo sono poco sviluppati e ad essi appartengono i banchi di marmo bianco giacenti a guisa di conche fra gli scisti di Casanna. La dolomite principale (*Hauptdolomit*) è quella che quivi presenta il maggiore sviluppo, comprendendo sotto questa denominazione anche alcuni scisti grigi calcarei appartenenti agli strati di *Kössen*, vari strati di calcare probabilmente della formazione del *Dachstein* od anche del Lias inferiore, ed infine alcuni strati di gran potenza appartenenti agli scisti di *Algau*, i quali ultimi però non cominciano ad apparire che presso Frade e Livigno.

Il nuovo stabilimento balneario di Bormio è posto sopra un conglomerato che riposa sugli scisti verdi: gli elementi di siffatto conglomerato provengono dalle Valle Viola sino al di sopra di Torsipiano, e dalla valle principale sin quasi sotto San Gallo.

Gli strati di argille e ciottoli alluvionali esistenti nel bacino fra Torsipiano ed Isolaccia, fanno presumere l'esistenza di un antico lago: e poichè simili detriti si trovano anche accatastati sull'altura *alle Motte* ed al piede del *Bosco della Costazza*, così si potrebbero riguardare quali morene di un ghiacciaio dell'epoca postpliocenica che dai monti calcarei posti più al Nord si fosse avanzato verso la valle dell'Adda. Accaddero poi nello stesso tempo degli scoscendimenti presso il *Monte della Scala*, ciocchè contribuì ad aumentare la massa del detrito.

Tracce del ghiacciaio che proveniva dalla valle di Braulio sono le pareti lisciate dei massi calcarei presso il vecchio Bagno, e molte scalfiture sulle pareti della intiera valle sino al giogo dello Stelvio.

Le grandi masse detritiche impediscono di vedere distintamente presso il vecchio Bagno la roccia sottostante: lateralmente però si possono scorgere uscenti dalla massa incoerente gli scisti, che costituiscono il terreno fondamentale di quei dintorni.

Nelle rocce calcaree la direzione generale è approssimativamente dal N.E. al S.O. e l'inclinazione tra il N. ed il N.E.: quest'ul-

tima piega al N.O. verso l' Adda nelle vicinanze del vecchio Bagno, mentrechè presso il Monte della Scala l' inclinazione si fa più decisamente dal lato di N.E.; per modo che secondo la linea di direzione formasi una specie di bacino attraverso al quale scorre l' Adda, e nel cui seno scaturiscon le sorgenti termali. Le pareti del bacino appartengono alla dolomite principale in cui distinguonsi delle formazioni di dolomite giallastra e di rocce scistose frammiste a calcare compatto. I tufi superiori sono di origine molto più recente, e vi furono depositati dalle acque termali insieme col cemento dei conglomerati a cui vanno congiunti.

Lungo il pendio del Monte della Scala vedesi la seguente serie di terreni dal basso all' alto: — 1° Scisto di Casanna, grigiastro, riposante probabilmente sul gneis; — 2° Scisto verde talcoso; — 3° Quarzite; — 4° Scisto grigio; — 5° Quarzite gialla e bruna; più ad occidente havvi anche un conglomerato rosso ricoperto da breccia calcarea; — 6° Scisto grigio contenente del calcare; — 7° Calcare lamellare grigio o nero; — 8° Scisto marnoso; — 9° Calcare grigio compatto (formazione di *Hallstatt*); — 10° Scisto grigio e dolomite giallastra (formazione di *Raibl*); — 11° Dolomite principale (*Hauptdolomit*) della potenza di 130^{m} circa, formante la sommità del monte.

La massa calcarea ora indicata si estende verso occidente conservando la stessa posizione rispetto agli scisti, e si spinge per il *Passo della Scala* sino a Livigno mostrando però uno sviluppo variabile dei singoli membri della formazione.

Nella *Val di Dentro* trovansi racchiusi fra gli scisti di Casanna parecchi piccoli bacini calcarei, ed a questi appartiene il bel marmo bianco di Monte della Scala, dei dintorni di Pedenollo e di Isolaccia: quest' ultimo si continua sino a Semogo e ancora più in su verso Doso Resaccio.

Presso Livigno diviene predominante l' arenaria rossa ed il conglomerato rosso che costituiscono il gruppo denominato del *Verrucano*.

Discendendo dal Monte della Scala nella valle di Fraele si ritrovano degli scisti calcarei grigi per entro la massa della dolomite: essi scisti appartengono agli strati di *Kössen*. Altri strati di calcare biancastro con crinoidi e belemniti provenienti dall' Engadina appartengono al Lias medio e precisamente agli oriz-

zonti di *Adneth* e di *Hierlatz*. Superiormente a questi si trovano a Scanfs degli scisti grigi con ammoniti e belemniti del Lias medio e superiore appartenenti agli strati di *Algau*. Tutte queste formazioni prendono verso ponente una più grande potenza, mentre ad oriente vanno quasi perdendosi e sono più difficili a riconoscersi: esse proseguono al di sopra della strada dello Stelvio, e vanno a nascondersi sotto il ghiacciaio del Cristallo.

La parte settentrionale della valle di Fraele è aperta nella dolomite, ed i minerali ferriferi di Pedenollo che giacciono tra questa e gli scisti di Casanna rappresentano la parte inferiore del *Muschelkalk*. Nella stessa valle si trovano massi erratici formati da rocce cristalline provenienti dalla valle Viola, e venuti per di sopra il Monte della Scala e per la Val Gettina.

Dalla parte orientale della valle dell' Adda, sul pendio del monte sovrastante al nuovo Bagno, riscontrasi dapprima la stessa stratificazione che dall' altro lato: però al disopra di Bormio vedonsi gli scisti sotto i calcari inclinare al Sud, e poco più in alto verso Nord.

Nella piccola valle di Uzza possenti masse di gesso con breccia calcarea e quarzite, giacciono sotto la dolomite e riposano immediatamente al di sopra degli scisti verdi e dell' arenaria rossa (*verrucano*).

Nella valle Zebrú ed in quella di Forno appariscono, come già si disse per la valle Viola, giacimenti di marmo bianco intercalati fra gli scisti di Casanna quasi come bacini incassati nel Trias inferiore. La sommità del Cristallo è intieramente formata da dolomite principale.

La parte più settentrionale della zona calcarea si vede assai distintamente da ambedue i lati della strada dello Stelvio presso la terza cantoniera. Il torrentello proveniente da Spondalunga scorre quasi lungo il confine di detta zona, e mostra la seguente serie di terreni dall' alto al basso: 1° Dolomite principale. 2° Strati di *Raibl*. 3° Calcare compatto di *Arlberg*. 4° Strati scistosi. 5° Calcare di *Virgloria* (Trias medio) e scisti laminari. 6° *Rauchwacke* inferiore o calcare del *Guttenstein*. 7° Arenarie e conglomerati rossi del *verrucano* (Permiano). 8° Scisti di *Casanna*. 9° Gneis. Questa stessa serie di terreni ritrovasi ad occidente sul

Monte Braulio, sul Pedenollo, al Passo dei Pastori ed oltre sino al lago di Rinus.

Cosa rimarchevole ad osservare è questa che tutta la massa calcarea della valle di Bormio e del pendio dello Stelvio, si immerge più al nord sotto le rocce cristalline, le quali con varie ondulazioni continuano sotto la massa dolomitica dell' Umbrail e scompaiono poi più al nord sotto i terreni calcarei verso Santa Maria e la valle di Münster.

Al piede dell' Umbrail giace uno strato gessoso, mentre nelle parti alte havvi esclusivamente lo scisto di Casanna riposante sul gneis. Parimenti sull' altura del Passo vedonsi dal lato di Nord gli scisti di Casanna, e più sotto la dolomite.

Nella valle Viola, all' infuori dei pochi lembi calcarei di Isolaccia, non esiste che scisto di Casanna giacente sopra una base di gneis: il granito e la sienite dioritica cominciansi a vedere solamente presso il Pizzo di Campo. All' incontro la gran massa del monte Dosdè è formata da gneis, ed in parte anche da scisti anfibolici presso i laghi Spalmo e Nero; il granito non vi si trova che in filoni ed in piccole vene. Nel gneis domina la direzione di E.O. e la inclinazione verso Nord.

Il gruppo del Pizzo di San Colombano e di Piazzi componesi anch' esso di gneis, ma quasi sempre accompagnato da scisti di Casanna. La direzione è ancora quella E.—O. ma l' inclinazione trovasi rivoltata verso il Sud sul Pizzo di San Colombano. Sui pizzi Piazzi, Redasco e Rosso, come pure sulla sommità che li prospetta all' oriente dell' Adda, le rocce componenti essendo le stesse, l' inclinazione è nuovamente ripiegata verso il Nord.

Le rocce cristalline della Serra si estendono per molto tratto: così nel Bosco della Costazza ritrovansi nel gneis e negli scisti di Casanna dei grossi ammassi di quarzo, di granito e di diorite sienitica, che formano le piccole eminenze all' Ovest di Ceppina.

Nella valle Furva dominano gli scisti di Casanna passanti inferiormente negli scisti neri micacei della formazione carbonifera.

Presso Santa Caterina havvi pure uno scisto grigio argilloso-micaceo con molto quarzo, e lo stesso può vedersi nella valle del Forno, dove inoltre dei banchi d' un calcare bianco cristallino sono incassati nello scisto.

Finalmente alle falde del Monte Confinale appaiono dei filoni di sienite e di porfido dioritico, racchiudenti sottili strati di scisto.

L' origine delle sorgenti termali di Bormio viene dimostrata dalla struttura dei monti di quelle vicinanze, quale fu esposta. In tale località un bacino si è formato per le opposte inclinazioni degli strati calcarei, i quali verso il basso della valle si immergono al nord, e più in alto al sud: la massima profondità del bacino è nella sua parte settentrionale. Quest' ordine di cose fu evidentemente determinato dalle potenti masse cristalline che sollevando in due punti distinti la massa calcarea preesistente, vi determinavano nella porzione centrale una concavità in forma di bacino chiuso da ogni parte.

Questa depressione, posteriormente riempita dal detrito glaciale, misura all' incirca una profondità di 1500 m., alla quale regna già una temperatura che permette all' acqua di sgorgare alla superficie con 39° C.

Probabilmente quest' acqua penetra fra gli strati dolomitici smossi per l' indicato sollevamento presso il ghiacciaio del Cristallo ed al Braulio: discesa sul fondo del bacino essa vi deve sopportare una tale pressione per l' acqua che continuamente vi affluisce dall' alto, da determinarvi il moto di ascensione lungo la parete opposta del bacino fra la massa calcarea compatta e quella più o meno smossa del detrito glaciale.

II.

Taglio del Viale dei Colli a Firenze

per gli Ingegneri G. Grattarola, F. Momo, A. Alessandri,
Geologi del R. Comitato.

Sugli ameni colli posti alla sinistra dell' Arno che da Porta Romana a Porta San Niccolò circondano la città di Firenze formandovi bella corona, da più di due anni si sta costruendo secondo il progetto e i disegni del Commendatore Ingegnere Poggi un grandioso Viale che, nel suo complesso è chiamato *Viale dei Colli.* Nella esecuzione di un tanto lavoro si dovettero eseguire

in vari punti dei tagli che misero a nudo la costituzione del terreno e agevolarono lo studio geologico dei colli suddetti.

Il Professore Igino Cocchi nel suo lavoro *L'uomo Fossile nell'Italia Centrale,* stampato in Milano nel 1867, pubblicò i tagli di quella parte del Viale dei Colli che in quell'anno si stava costruendo. — Lo studio fatto dal Cocchi riusciva importantissimo per la conoscenza del terreno diluviale e per la posizione relativa di questo col terreno cretaceo, tanto più che in alcuni punti il taglio da lui pubblicato si mostrò fossilifero.[1] Fu poi eziandio opportunissima una tale pubblicazione, perchè in seguito pei lavori ulteriori, coi giardini e abbellimenti che vi furono fatti, resta ora estremamente difficile lo scorgere qua e colà la costituzione della collina. Non altrimenti e fra non molto dovrà avvenire pei tagli fatti per il proseguimento dei lavori sullo stesso viale dalla strada di San Leonardo a quella che conduce al ponte di San Niccolò. Laonde ci siamo decisi di rilevarli colla maggiore accuratezza ed in grande scala: riportarli quindi alla scala di $^1/_{2,000}$, affinchè di questa interessante località, che per molti titoli dovrebbe riuscire classica, resti almeno il ricordo. Speriamo anche che il nostro lavoro vorrà riuscire di qualche utilità per ciò che il viale fra i due punti accennati taglia quel gruppo di rocce cretacee che qui assume il nome di *Pietraforte,* molto impiegata nelle costruzioni monumentali e nel lastrico della città.

La Pietraforte fu nei tempi andati confusa, come si sa, col Macigno, e solamente dacchè si conobbe il valore della formazione Nummulitica si potè separare l'una cosa dall'altra e si potè allora riconoscere che i pochissimi cefalopodi fossili in quell'epoca osservati non appartenevano già al Macigno, ma sibbene agli strati sottostanti al Nummulitico.

Da parecchi anni il chiarissimo Marchese Carlo Strozzi sta preparando una grande opera sulla Paleontologia del terreno Cretaceo che speriamo veder presto pubblicata. Ciò che frattanto fu scritto di questa importantissima formazione si trova principalmente nelle *Considerazioni sulla geologia della Toscana* dei Professori Savi e Meneghini e in alcune pubblicazioni del

[1] Nei punti P. M. della figura 20 a pag. 52 dell'opera citata. Per la natura e il valore geologico di questi fossili ci riferiamo alla medesima opera.

Professor Cocchi. Crediamo pertanto utile di cogliere l' occasione presente per dare in poche righe una generale descrizione di questo terreno come si incontra nelle vicinanze di Firenze prima di passare alla descrizione dei tagli del Viale.

Nella parte inferiore delle colline che sorgono dalla valle e fino a differenti altezze sui fianchi delle medesime, si presenta il terreno cretaceo. Esso è generalmente formato da arenarie calcareo-silicee a grana assai fine, ossia dalla *Pietraforte* propriamente detta. Alcune sue varietà rassomigliano assai al Macigno ; alcune altre sono assai micacee. Talvolta tiene il posto dell' arenaria un calcare di cui le varietà più importanti sono :

a) Compatto, di color ceciato, frequentemente fratturato con le fratture saldate, dentritiche e variamente tinte, di cui la *pietra paesina* e il cosiddetto *ciottolo d' Arno* dei lapidari sono le più notevoli varietà.

b) Compatto, grigio-piombo, volgarmente detto *Colombino* ; oppure fissile e friabile in più direzioni, d' onde nasce quel modo di sfaldatura per cui in qualche luogo lo distinguono col nome di *Sasso coltellino.*

Le rocce derivanti dalla sedimentazione argillosa altrove molto sviluppate, presso Firenze sono rappresentate da scisti più o meno argillosi spesso ferruginosi color mattone, subordinati alle arenarie e ai calcari.

La parte più profonda di questo terreno non è sempre dappertutto manifesta. La parte di mezzo è quella che ha il maggior sviluppo specialmente nei colli meridionali della città (Poggio Imperiale, Monte Oliveto, Bellosguardo, La Costa, Arcetri ec.)

La parte superiore forma graduato passaggio al calcare nummulitico soprastante, col quale sembra che in alcuni casi abbia comuni alcuni resti organici.

Il Professor Cocchi ha già indicato queste tre parti, distinguendole secondo la natura dei fossili che vi predominano [1] cosicchè si hanno :

3ª Arenarie calcari e scisti con Nemertiliti :

2ª » » » con Inocerami :

1ª Pietraforte con Ammoniti.

---

[1] *L' uomo fossile nell' Italia Centrale.*

Sembra che qualche inoceramo si trovi talvolta nel piano delle Nemertiliti, seppure non sono le Nemertiliti che vanno talora più in basso. Infatti nelle *Considerazioni* a pag. 148 leggiamo: « Sulla superficie della pietra a lastre del *Nemertilites Strozzii,* » porzione di una impronta che può rappresentare parte di valva » di inoceramo. » Questo inoceramo si trova poi descritto a pag. 209 con il nome di *I. cocenus* nob. Peraltro nell' *Appendice alle Considerazioni* che ha per titolo: « *Nuovi fossili toscani illustrati dal Professor G. Meneghini* » si legge alla N^{a} 13: *Scaphites? Strozzii* Mgh. « Sta in questa medesima pietra (calcare » psammitico, ossia Pietraforte) l' *Inoceramus* descritto nelle *Consi-* » *derazioni* come appartenente al terreno del Macigno, e che si » aveva quindi creduto eocenico » (pag. 38). Questo ultimo passo pone in qualche difficoltà nello stabilire la posizione di questo inoceramo, e pare che dal piano a Nemertiliti sia stato collocato a poco a poco in quello a Scafiti ed Ammoniti.

Osservando per altro che le tre citazioni dell' inoceramo sono state motivate da altrettanti esemplari distinti, e che l' ultimo, cioè quello di cui si parla nell' appendice e che motivò la sostituzione di *I. Lamarcki* Roem. a *I. cocenus* fu trovato erratico, è giusto supporre che questo provenga dal piano di mezzo ad inocerami, e che l' esemplare citato a pag. 148, provenendo in realtà dal piano delle Nemertiliti, mostri che il genere passi dall' uno all' altro indistintamente.

La località ove questi terreni possono essere più convenientemente studiati è la Cava di Monte Ripaldi situata sul fianco meridionale del monte di tal nome sulla destra del torrente Ema a poca distanza da Firenze. Ivi il poggio è tagliato a picco, e questo grandioso taglio, lungo più di 250^{m} e alto 75^{m} all' incirca, mostra una numerosa serie di strati d' arenaria calcarea, alcuni dei quali hanno una grossezza di pochi centimetri appena, altri invece raggiungono perfino la potenza di un metro. Questi banchi di Pietraforte sono per lo più intercalati da filaretti d' una materia argillosa fissile e spesso untuosa al tatto. L' inclinazione è di 25° circa, come si può misurare benissimo sul fondo della cava. E siccome il taglio va nella direzione degli strati, cioè secondo una linea E.—O., così le testate degli strati prospicienti la escavazione appaiono orizzontali. Il taglio essendo verticale è

per conseguenza inaccessibile; inoltre le frequenti frane che cadono dall' alto rendono cosa assai pericolosa il tentare la salita con scale o altri mezzi consimili, per cui non riesce di fare uno studio minuto, ed omettiamo quindi di dare la figura della cava perchè non corrisponderebbe allo scopo. Per altro la quasi totalità degli ammoniti che si conoscono della Pietraforte provengono da questa cava, e per quanto non se ne possa determinare con rigore la posizione nel maggior numero dei casi, pure si può rigorosamente stabilire che tutti quanti provengono dal terzo inferiore del balzo. Non mancano neppure i due piani superiori. A destra di chi guarda questa, altre cave si scorgono, ma più piccole: tutte egualmente dirette e spingentisi quasi fino sotto Santa Margherita a Montici, la cui chiesa è costrutta sopra potenti banchi di Macigno e puddinga nummulitica sopraposti alla Pietraforte, e precisamente al piano delle Nemertiliti. Questo fatto ci fa indubitatamente conchiudere che il piano delle Nemertiliti è precisamente la parte superiore della Pietraforte.

Non poche altre cave si incontrano al di fuori di Porta Romana lungo la strada che conduce alla Certosa; ma nessuna di esse ha l' importanza della precedente.

Può dirsi che in generale l' imbasamento delle colline, che s' incontrano andando in questa direzione, cioè a ponente, è formato dalla Pietraforte. A questo terreno appartiene la cupola di calcari alberesi compatti o fissili con scisti subordinati che è figurata nel taglio di Mosciano nell' opera di Sir Rod. Murchison: *Memoria sulla Struttura Geologica delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi.*[1]

Passato il ponte di Mosciano si vedono affiorare alle falde della collina degli scisti galestrini racchiudenti filaretti di Pietraforte che qualche volta sono gabbrizzati. Salendo la strada di Mosciano, avanti di giungere alla prima casa colonica, incontrasi un filone di diorite rossastra: poco più sopra di esso, calcari e scisti fortemente gabbrizzati, essendo anche talvolta lo scisto molto poroso e come alterato dall' azione del calore.

---

[1] Il taglio di Murchison parte da San Martino alla Palma. La direzione determinata in strati di 50^{m} di lunghezza è di N.40°O - S.40.°E. L' inclinazione è di 30°.

La sovrapposizione partendo dal basso all' alto è questa:

Scisti con filaretti di Pietraforte;
Scisti contorti e calcare Alberese;
Calcare Nummulitico che passa a brecciola e ad un calcare agglomerato; contiene polipai;
Scisti calcarei e scisti friabili;
Calcare Nummulitico a grosse nummuliti;
Calcari a lastre;
Calcare Nummulitico a grana fine che passa a grossi elementi;
Strati di calcare colombino ruvido che passa al Nummulitico;
Scisti rossi friabilissimi;
Scisti friabili;
Serie di scisti, colombini, e calcari marnosi;
Macigno.

La Pietraforte di questa località accanto al ponte contiene dei Nemertiliti e alcune Fucoidi che si riscontrano anche negli strati superiori, o Nummulitici. Resta adunque indubitato che in quella e nelle limitrofe località essa va ascritta alla parte superiore del terreno cretaceo e che forma un graduato passaggio al terreno Nummulitico.

Nelle colline che cingono la città sulla riva destra dell'Arno, la Pietraforte è pure formata da rocce arenaceo-calcaree, ma è, generalmente parlando, poco visibile, essendo ricoperta dalla vegetazione. Quivi è inoltre sconvolta dai movimenti del suolo, offrendo frequenti interruzioni nella sua direzione con numerosi spostamenti. La parte del terreno che affiora è la superiore. Lungo la strada di Pratolino e di Monte Senario si osserva un notevole spostamento, poichè appare la Pietraforte in mezzo al Macigno, il quale anzi in alcuni punti sembra anche essergli inferiore. Cotale rottura degli strati con evidente spostamento si continua per un lungo tratto, e attraversando la valle del Mugnone sembra che sia diretta ai monti della Consumma.

Nella valle del Mugnone le parti della Pietraforte che si sono incontrate finora sono la superiore e la media, dappoichè proviene di costì il maggior numero di Inocerami finora conosciuti. Il piano degli Inocerami è prevalentemente sviluppato non lungi da Pontassieve nelle cave del torrente Marnia.

I calcari che si estendono da Doccia verso Val di Marina sono pure referibili al piano della Pietraforte.

A Settimello dove sono principalmente sviluppati, a Sesto e altrove nelle cave di pietra da calce, si osservano ancora delle traccie di piccolissimi fossili di natura non per anco ben definita.

I calcari che si estendono a levante della città, specialmente a Compiobbi sono egualmente riferibili a questo terreno.

A distanza alquanto maggiore dalla città e precisamente in Val d' Elsa e d' Evola si ritrovano quando più, quando meno, rappresentati tutti e tre i piani della Pietraforte, quantunque con maggiore prevalenza dei due superiori. Si comincia ad incontrare andando da Gambassi a Montaione poco oltre la casa Malerbi dove la strada si biforca, sotto il calcare colombino e scisto calcareo giallastro, e si continua fin presso all' antica villa Filicaia, dove comincia un' altra serie di strati formati da argille compatte o principalmente da tufi o sabbie gialle indurite in una specie di arenarie tutte spettanti al pliocene. I noti giacimenti di foglie sono nella precitata arenaria. La Pietraforte che anche si incontra procedendo verso Camporbiano è dappertutto traforata dalle foladi plioceniche e ricoperta qua e colà da depositi della medesima età che si operano nelle più profonde depressioni della roccia. Anche da questa regione provengono parecchi fossili importanti specialmente Inocerami, Nemertiliti, senza contare i Zoophycos e le Fucoidi in generale.

Considerata nel suo complesso e nei luoghi costituenti l' area indicata, la Pietraforte si trova disposta in guisa di cupole risultanti da un seguito di ondulazioni ripetute, per lo più regolarmente disposte, ma talvolta anche fortemente accidentate fin da quando i terreni superiori non vi si erano sopra disposti. Ne sia una prova il taglio del viale dei Colli che noi presentiamo.

Lo studio del Cretaceo superiore della Italia Centrale è senza dubbio importantissimo e in pari tempo pieno di difficoltà, il maggior numero delle quali spariranno allora soltanto che il Marchese Carlo Strozzi avrà pubblicata la sua grand' opera sulla paleontologia di questo terreno. Nel momento attuale noi non sapremmo risolverle tutte, col sussidio delle poche cose le quali sono state pubblicate in proposito ; nè possiamo pertanto ommettere alcune brevi considerazioni sugli avanzi orga-

nici in questa roccia contenuti non già per farne la descrizione, chè questa farà il Marchese Strozzi conoscere alla scienza in un avvenire che non può oramai essere più lontano; ma queste considerazioni vogliamo fare per le conclusioni che se ne possono dedurre nello scopo d'intendere l'origine della formazione cretacea superiore, ossia le condizioni nelle quali si operò la sedimentazione.

Ci varremo a tal uopo della raccolta che è stata formata nel R. Museo di Firenze e delle notizie paleontologiche che il Professor Cocchi ci ha gentilmente comunicate, ogni qual volta per averle ci siamo a lui diretti.

Per il numero, la conservazione, la varietà delle forme, le Ammoniti sono senza dubbio i fossili più caratteristici della Pietraforte. Di queste se ne contano molte specie che a noi paiono per lo più nuove e difficilmente riconoscibili,

Se ne può dare un elenco sommario in questo modo:

1. — *Ammonites varians* Sow.
2. — » *peramplus* Mantell.
3. — » *rhotomagensis* Lk.
4. — » *Austeni* Sharpe o specie affine.
5. — » *planulatus* Sow. o specie affine.
6. — » *navicularis* Sow. o specie affine.
7. — (*Hamites*) *Michelii* Savi.[1]
8. — (*Turrilites*) *Cocchii* Menegh.[2] diversa dalla precedente celebre specie del Micheli.
9. — *A. sp. ined.*, rotiforme, affine ad *A. tricarinatus* D'Orb.[3]
10. — *A. sp. ined.*, rappresentata da uno degli esemplari più belli; il dorso della conchiglia è bisolcato profondamente, si assomiglia molto ad *A. Cocchii*, Meneg. quantunque l'accrescimento di questa sembri più rapido e non faccia vedere la doppia solcatura esterna.
11. — *A. sp. ined.*, è un'Ammonite con giri numerosi, angusti, con mediocre ricoprimento, con coste numerose, incur-

---

[1] *Considerazioni sulla Geologia stratigrafica della Toscana*, dei professori C. P. Savi e G. Meneghini, pag. 127.

[2] Meneghini, *Nuovi fossili toscani*, pag. 57.

[3] D'Orbigny, *Paléont. Française Terr. Crét.*, vol. I, pag. 307, pl. 91.

vate, grosse, regolari. Il dorso della conchiglia è liscio, rilevato ad angolo. Un esemplare ha $0^{m},040$ di diametro.

12. — *A. sp. ined.*, è un'Ammonite somigliante alla precedente con giro a sezione più decisamente quadrata, coste diritte, non ricoprenti il dorso e terminato alle due estremità con tubercolo. Il dorso della conchiglia è carenato con carena acuta. Il diametro è di $0^{m},020$.

Questa forma non è infrequente in piccole dimensioni, e spesso se ne può vedere la parte esterna che è sempre solcata.

13. — *A. sp. ined.* Diversa ma non molto lontana dalla precedente: con coste evanescenti nella parte esterna, a quando a quando interrotte o bifide: con giro angusto e con piccolissimo ricoprimento. Questo bel fossile che ha quattro giri distinti col diametro di $0^{m},050$, offre la rara peculiarità di conservare ancora porzione del suo guscio.

14. — *A. sp. ined.* Si hanno tre grandi esemplari da $0^{m},300$ a $0^{m},450$ di diametro, quantunque mancanti della camera di abitazione dell' animale. Queste bellissime Ammoniti ripetono in grandi proporzioni le forme abituali di *A. tricarinatus* d' Orb. specialmente per il modo dell' accrescimento, ma con dorso della conchiglia per quanto si può vedere, senza solchi.

15. — *A. sp. ined.* Questa forma è rappresentata da tre esemplari di $0^{m},160$, $0^{m},200$, $0^{m},500$ di diametro. Hanno anche questi una conchiglia formata da giri numerosi con piccolo ricoprimento, ma più larghi e più turgidi lateralmente. Questa e la precedente specie offrono individui veramente giganteschi, e danno un carattere tutto speciale a questa fauna, ricordando le forme liasiche.[1]

1. *Turrilites costatus* Lam.
2. » specie affine a *T. Wiestii* Sharp.[2]
1. *Toxoceras* specie indet.

A queste forme si riducono i più importanti esemplari della Collezione: altri ve ne sono anco meno determinabili sui quali non ci arrestiamo.

---

[1] Gli esemplari della collezione insieme ai principali dei seguenti tipi animali e vegetali, sono già figurati nell' opera del Marchese Strozzi, nella quale se ne vedranno per conseguenza le descrizioni e gli opportuni confronti.

[2] *Mem. of Paleontgraf. Society of England, Fossil Mollusca of the Chalk of Engl.*

Gli Inocerami mostrano di esservi rappresentati da parecchie specie fra cui principalmente

1. *Inoceramus Cripsii.* Goldf.
2. *Inoceramus Cuvieri* d' Orb.

Cogli Inocerami non sono infrequenti alcuni fossili assai singolari che sono formati da un lungo tubo sormontato da una grossa spiga pressochè cilindrica, bipartita, a pinnule laterali più o meno numerose a seconda degli esemplari. Le pinnule sono parallele, solcate, regolari. Talvolta la parte sterile o tubo si ritrova sola o con le pinnule inferiori solamente: talvolta invece si trova la sola spiga ossia la parte che sostiene le pinnule.

Il prof. Cocchi considera questi singolari fossili come Zoantodemi della famiglia dei *Pennatularii* i quali ebbero secondo il suo modo di vedere un organismo così ricco di spicule da renderne possibile la fossilizzazione.

Di questi fossili se ne hanno dei grandi e dei piccoli esemplari, e nella Collezione se ne trovano almeno due forme perfettamente distinte. Una la troviamo indicata col nome di

Pennatulites longespicata Cocchi,

all' altra invece fu dato nome di

Pennatulites Meneghinii Cocchi.

Non sapremmo far meglio conoscere questi fossili (per la descrizione de' quali rimandiamo i lettori all' opera del Marchese Strozzi) se non col paragonarli alla fig. 56 della Tav. VII (*Pteroides elegans*) e alla fig. 58 della Tav. IX (*Ptilosarcus sinuosus* Gray) della *Monografia della fam. dei Pennatularii* del prof. Seb. Richiardi (Bologna 1869). I nostri fossili hanno dimensioni gigantesche comparativamente alle specie viventi: hanno il tubo o porzione sterile del zoantodema molto più lungo della parte che porta le pinnule; non hanno rigonfiamenti come nel *Ptilosarcus*, e nell' insieme delle forme offrono molta regolarità e dovettero abbondare di spicule uniformemente diffuse per tutta la parte del corpo.

E probabile che altre Pennatularie si riconosceranno in seguito nella Pietraforte, e questo sarà il còmpito del chiarissimo autore che ne studia gli avanzi fossili. Certi corpi cilindrici sottilissimi che hanno un' apparente articolazione sui fianchi, la quale però non ha che fare con quella dei Crinoidi, si dovranno probabil-

mente riferire a qualche genere di questa famiglia come *Virgularia* o consimile. Alcuni rilievi lisci, serpeggianti, sottili sono forse dovuti alla presenza dell'asse calcareo interno di alcuni Pennatularii.[1]

Al seguito di questi fossili possiamo mettere altre forme organiche meno bene definite. Sono riferiti nella Collezione a *Briozoari ramosi* alcuni rilievi formati da un cilindro centrale sui lati del quale si distaccano dei rami laterali formanti col ramo centrale un angolo di 40°. Il margine esterno de' rami laterali è rotondeggiante e a guisa di costola. L' interno sostiene un gran numero di piccole appendici o braccia, che gli danno un aspetto ramoso a ramoscelli apparentemente articolati nascenti nell' ascella e su tutto il margine interno del ramo medesimo. La superficie del ramo principale è minutamente sagrinata con strie oblique.

Alcune grandi lastre di Pietraforte ne sono interamente ricoperte.

Altri corpi a rilievo hanno una estremità avvolta a spira del diametro variabile da 15^{mm} a 30^{mm}: mentre l' altra estremità si sposta con andamento leggermente flessuoso.

Questi corpi, che ricordano le *Sabelle,* sono quelli che si trovano indicati dal Mortillet.[2]

Finalmente altri corpi vi sono formati da articoli sovrapposti con ramificazioni remote, articoli rotondati esternamente molto compressi e raccorciati.

I rami laterali sono di varia dimensione. I minori spesso isolati e offrono distinta la loro struttura articolare sebbene minutissimi.

Le *Vermicolazioni* sono numerosissime specialmente nella serie più alta, e se ne possono distinguere molte forme che troviamo indicate nella Collezione coi nomi di

Nemertilites meandrites, Savi et Mgh.;
Nemertilites Strozzii, Savi et Mgh.;
Nemertilites? tænia, Savi et Mgh.;
Lumbricaria spiralis, Savi et Mgh.

---

[1] Dobbiamo le notizie paleontologiche contenute in questa nota al professore Cocchi, il quale gentilmente ce le ha favorite.

[2] *Note sur le Crétacé et le Nummulitique des environs de Pistoia.* Atti della *Società italiana di Scienze Naturali.*

Fra le piante si possono citare:

Paleodictyon Strozzii, Savi et Mgh., e altri rilievi consimili aventi forma di maglie poligone più o meno regolari:

Zoophycos Villæ, Massal.;[1]

Zoophycos brianteus, Massal.;

entrambi descritte collettivamente nelle *Considerazioni* ec., a pag. 128, sotto il nome di *Gorgonia? Targionii.*

Una terza forma diversa dalle precedenti e rappresentata da molti esemplari è contraddistinta col nome di

Zoophycos emarginatus, Cocchi. Essa proviene dal Cretaceo (Pietraforte) delle Alpi Apuane; assomiglia a *Z. brianteus*, ha lamina più espansa, e la spira più raccorciata di quest' ultima specie. Inoltre il margine della lamina è profondamente sinuoso.

Da ultimo i *Fucoidi* sono numerosissimi ed abbondanti nei tre piani e di forme svariate.

Le deduzioni che si possono ricavare dall' insieme di questi avanzi organici, anche in aspettativa delle più ampie ed estese informazioni che si aspettano dalla più volte citata opera, sono importantissime.

Primieramente fauna e flora sono decisamente marine; nessuna di quelle accumulazioni di avanzi organici si osserva che nel macigno fanno riconoscere depositi di spiagge arenose.

In generale gli avanzi organici provengono da organismi che vivono in acque poco profonde e in bassi fondi fangosi.

È notevole il fatto che le conchiglie specialmente dei cefalopodi si fossilizzarono in istato di mutilazione; furono per lo più frammenti o conchiglie rotte, la fossilizzazione delle quali ebbe luogo molto tempo dopo la morte dell' animale.

Depositandosi in questo stato nel fondo delle acque si associarono agli avanzi degli esseri che vivevano per que' fondi fangosi.

Le *Pennatulites*, gli *Inocerami*, i *Zoophycos*, le *Fucoidi* numerose sembrano confermarlo. Le prime specialmente quantunque formino un nuovo genere, pure fan parte di una famiglia di Alcionarii liberi essenzialmente conformata per abitare ne' fondi fangosi, o fangoso-arenosi. Si sa che questi esseri non sono mai

[1] Massalongo, *Zoophicos, novum genus plantarum.*

aderenti ai corpi marini, essendo essi semplicemente impiantati colla porzione nuda o sterile del zoantodema nella fanghiglia marina, restando libera ed eretta la porzione polipifera, di dove non vengono che difficilmente divelti a motivo della profondità alla quale sogliono per il solito abitare.

Le tante impronte di vermi così numerosi, specialmente nella parte superiore, la presenza di tanti altri abitatori del fango e delle arene fangose, concorrono a condurci nelle stesse conclusioni.

Le argille furono depositate da acque cariche di particelle argillose; i depositi calcareo-arenacei da correnti o da acque che depositavano materiali differenti.

Vi furono impertanto delle condizioni diverse di correnti e di sedimenti, che con successiva vicenda si alternarono.

Non si potrebbe poi totalmente concludere per la formazione della Pietraforte nelle acque profonde, e molto meno lungo un'arida spiaggia sabbiosa. È probabile invece che le diverse condizioni vi si incontrassero in tempi successivi, quando con prevalenza dell' una e quando delle altre.

I banchi compatti generalmente mostrano la superficie che guarda in alto ricoperta di rilievi organici, dei quali abbiamo indicato precedentemente quelli soltanto che si possono più facilmente ricondurre ad un tipo definito. Quivi pure si incontrano sovente i frantumi delle conchiglie proprie del terreno, mentre nel bel mezzo dello strato non avviene che raramente il caso di trovarvi qualche corpo racchiuso. Quivi ancora si può facilmente notare che la superficie dello strato subì qualche logoramento dopo la sua formazione, che è quanto a dire che fu qua e colà denudato di qualche sua parte; laonde il deposito argilloso che per lo più vi si adagiò sopra, ne riproduce tutte le superficiali peculiarità come se vi fosse sopra modellato.

Le forme vermicolari già più volte ricordate, si trovano sempre alla superficie dello strato, di guisa che si ha in quella il rilievo, e nella opposta, ossia inferiore del soprastante strato, si ha la impronta incavata. Gli è per questa stessa ragione che non si sogliono avere le controimpronte degli ammoniti, le quali sono per ordinario nell' argilla indurita o *bardellone*, che troppo friabile per natura, non viene raccolta dai lavoratori, o malamente si conserva.

Questi fatti che si possono notare su vasti tratti di terreno e in moltissimi luoghi ripetuti, ci sembrano di molto peso per ritrarre la natura del fondo, e dei fenomeni che nel mare di quella epoca si andavano man mano compiendo.

Nè possiamo passare sotto silenzio alcune impronte peculiari che ci sembrano essere di quelle che i paleontologi chiamano *fisiologiche,* nè quelle ancora più frequenti che chiamano *fisiche.*

Vi sono talvolta, per citare un esempio, alcune piccole cavità sulla superficie dello strato, riprodotte in rilievo nel piano inferiore dello strato soprastante, che hanno un sottil margine rilevato in contorno circolare o leggermente allungato in una direzione per lo più costante in ogni esemplare, le quali ci sembrano della natura di quelle che in altri paesi si attribuiscono all' azione di goccie di pioggia.

Più facile a riconoscersi è l' azione che esercitò sul fondo fangoso un sottile velo di acqua increspata dal vento, o leggermente corrente. È il fatto che si vede tanto spesso ne' fiumi e nel mare dove la spiaggia è sottile e la superficie è leggermente mossa dal vento come questo avviene nella buona stagione.

Si notano infatti degli strati che per grandi estensioni mostrano la loro superficie coperta da rilievi paralleli fra loro e divisi da solchi di uguale larghezza e profondità. I rilievi offrono una regolare e moderata pendenza da una parte, mentre dall' opposto lato pendono e si troncano bruscamente. Sono evidentemente altrettante increspature di un terreno fangoso e molle sul quale si improntò l' ondulazione dell' acqua e del suo capriccioso incurvarsi in avanti e retrocedere indietro. Le piegoline del terreno mostrano l' onda di mota sollevata in alto, ricadendo su sè stessa per il proprio peso la parte più elevata.

Sono impronte consimili a quelle che i geologi notarono in altre regioni, che gl' inglesi chiamano *ripple-marks,* ed anzi molto più evidenti di quelle che si trovano figurate in molti trattati.[1]

Ai terreni giustamente celebrati in altre contrade per cotali fenomeni geologici possiamo adunque aggiungere questo italiano del quale non facciamo che indicare sommariamente alcuni dei fatti più importanti per il caso nostro, certi essendo che altri

[1] D'Orbigny, *Cours de Paléont.*, vol. I, pag. 32. — Lyell, *Elements of Geol.*, 6th edit., pag. 19.

ne dirà differentemente e meglio che noi non possiamo fare, e che nel frattempo in questo terreno molte più cose si scuopriranno con più accurate investigazioni.

Ritornando al nostro punto di vista della stratigrafia della Pietraforte e della natura de' fossili, ne ricaveremo le seguenti conclusioni:

1° La Pietraforte è sempre ed ovunque un deposito essenzialmente marino del Cretaceo superiore dal *green-sand* superiore a tutta la *creta bianca*.

2° Il deposito si formò in acqua alternativamente molto e poco profonda sotto l' azione di correnti di varia natura, e di acque dalle quali si depositarono quando argilla e quando calcare con argilla o con sabbia e silice.

3° Vi furono momenti ne' quali la deposizione delle terre nel fondo dell' acque rimase interrotta, e allora lo strato formato subì l' azione devastatrice dell' onda.

4° Talvolta le acque furono bassissime, ed il fondo melmoso ricevette e potè conservare le impronte del movimento ondoso della superficie comunicantesi al fondo.[1]

5° Alcune impronte fisiche e certe peculiari screpolature della roccia sempre normali alla stratificazione, mostrano che il deposito fu anche ad intervalli di tempo in istato di emersione: cosicchè le acque quando si distesero e quando si ritirarono da uno stesso luogo.

6° Nel complesso della durata di tempo in cui la Pietraforte si depositò, ebbe luogo un prevalente abbassamento del fondo di questo tratto del mare cretaceo, perchè potessero conservarsi le acque di moderata profondità, malgrado l'accumularsi de' depositi e le frequenti oscillazioni del suolo.

7° I depositi a misura che si formavano andavano quindi soggetti a dislocamenti parziali, e la disposizione a cupola degli strati aveva avuto già luogo in gran parte quando il calcare Nummulitico si formò.

---

[1] « The ripple-marks, raindrop-impressions, and footprints.... show, wherever they occur, that the layer was for the time a half-emerged mud or sand flat; and, as they extend through much of the rock, there is evidence that the layers in general were not formed in deep water. » — DANA, *Manual of Geology*, pag. 439. Philad., 1869.

Veniamo ora alla particolare descrizione del taglio del Viale, o meglio dei tagli, in quanto che essi sono in numero di dieci, che passiamo a descrivere partitamente.

1° Taglio. — Fiancheggia il primo tronco di strada alla sinistra di chi partendo dal Ponte di ferro fuori Porta San Niccolò percorre il Viale. — Questo primo taglio (Fig. N° 1) si compone di due parti attualmente assai bene distinte: la prima compresa fra le lettere *a b* offre degli strati duri distintissimi tagliati a picco, la seconda parte invece presenta appena le testate di alcuni strati più duri sporgenti di mezzo alla massa in decomposizione degli scisti marnosi di che è composta questa parte di collina, la quale qui è tagliata secondo una scarpa di 2 di base per 1 d'altezza.

L'inclinazione generale di questi strati si può ritenere di 25° a 30° verso N.N.E. e la loro direzione è prossimamente O.N.O.—E.S.E. L'andamento della stratificazione assai regolare, se si guardi al complesso, è però sturbata da frequenti falle e storcimenti come si vede dalla figura, pei quali naturalmente l'inclinazione riesce talvolta alterata ed anche invertita. Non volendo nè per questo nè per gli altri tagli enumerare uno per uno tutti gli strati, sarà senza dubbio miglior cosa dare una succinta e abbastanza particolareggiata idea dell'alternarsi, succedersi e sostituirsi delle diverse roccie che vi si incontrano.

Per tutta la prima parte del taglio riscontrasi subito una regolare successione delle tre specie diverse di roccia che abbiamo già nominato nei brevi cenni precedenti, cioè scisti marnosi più o meno friabili ec., calcare più o meno marnoso, cioè l'alberese, e la pietraforte. Gli scisti che sono intercalati fra gli strati delle altre due specie di roccia sono il così detto *bardellone* de' cavatori; ed ove di questo si liberi la superficie della sottostante pietra, trovasi assai frequente quella forma caratteristica de' nemertiliti, proprii del cretaceo superiore, cui bisognerà quindi riferire questa formazione.

Oltre a queste impronte di nemertiliti sono ancora notevoli altre vermicolazioni e quei corpi rilevati tanto caratteristici della Pietraforte che talvolta sono referibili a corpi organici (*Pennatulites, Sabelle*, ec.), e che molto spesso non siamo lontani dal vero considerandole come *impronte fisiche*.

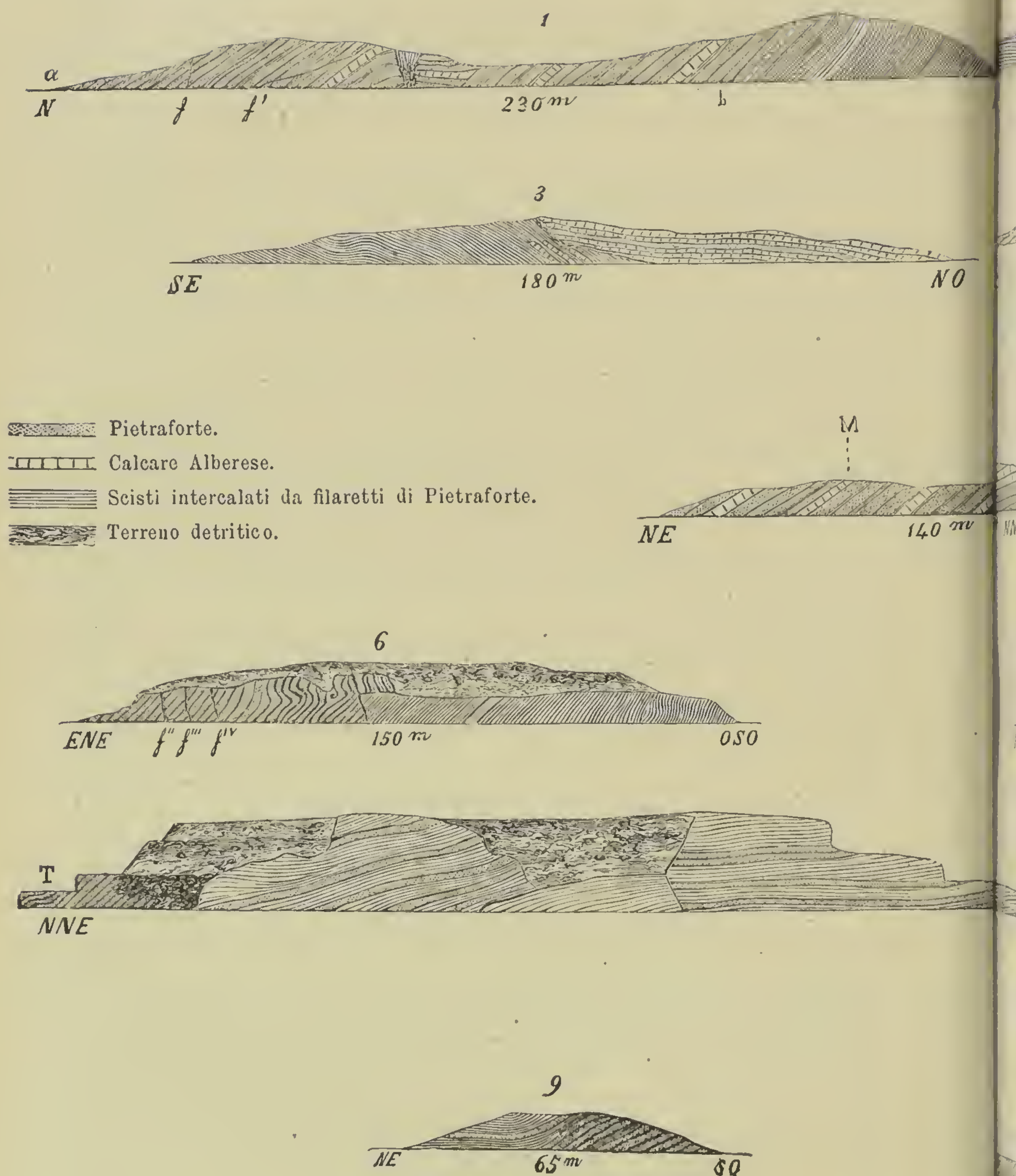
Gli scisti talvolta di piccolissima grossezza tanto che basti

per stabilire una divisione, prendono qua e colà assai irregolarmente delle potenze variabilissime fra 0m 10 fino a 1m 20: sono di color giallastro, azzurrastro, o rossiccio irregolarmente alternati: friabili e spesso teneri molto. La pietra forte qui è disposta in strati alternati cogli scisti e coll' Alberese in potenze assai varie fra 0m 12 e 1m 30. Il calcare alberese è qui rappresentato da strati che hanno talvolta 0m 20, tal altra persino 1 metro di spessore. L' aspetto generale del taglio però presenta alla vista un' assoluta preponderanza di Pietraforte, intercalata da piccoli letti di Alberese e scisti, fatta sempre astrazione da quei vari punti ove questi ultimi strati prendono eccezionale potenza.

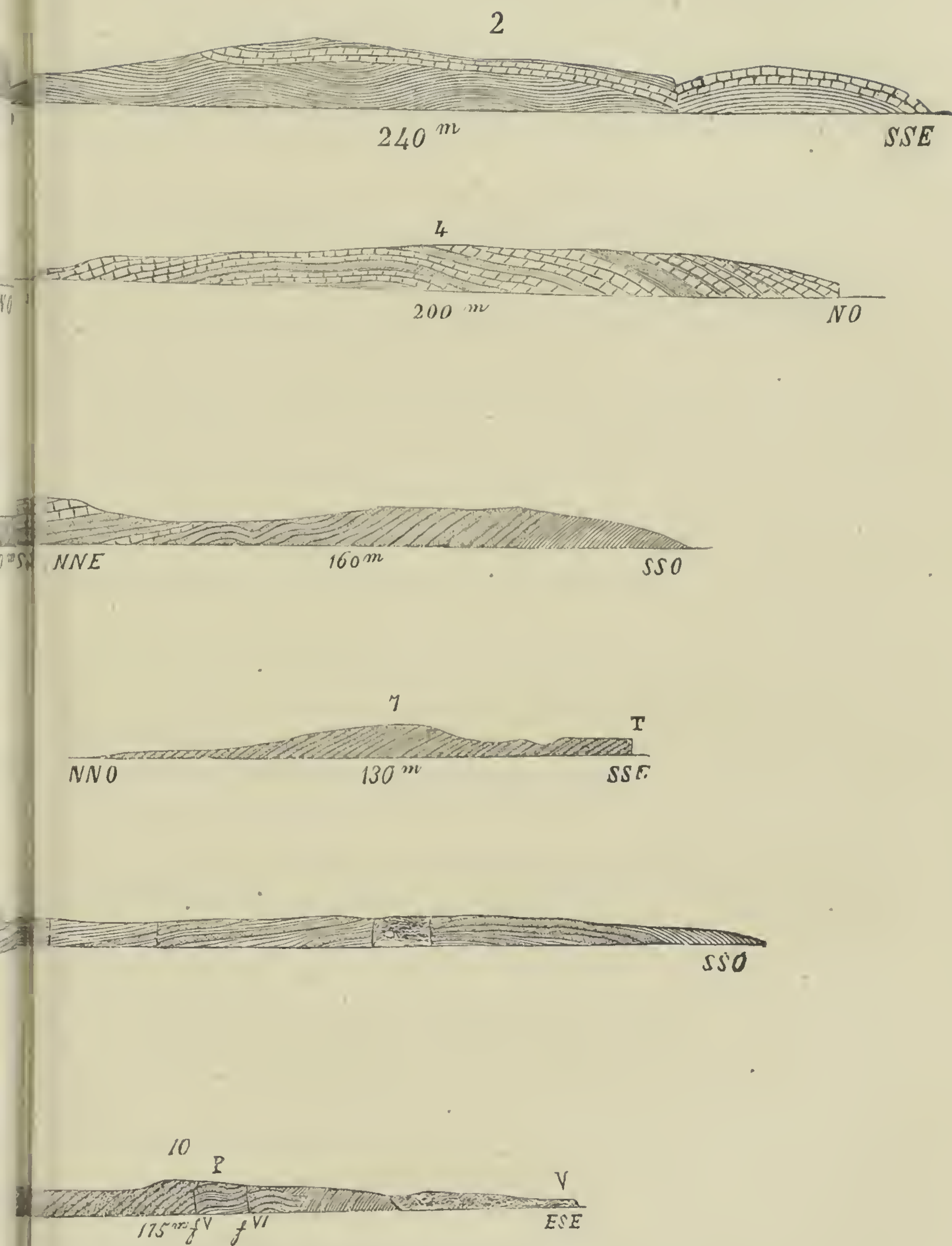
La seconda parte del taglio lungo circa metri 100 è alta al punto culminante circa metri 16. Quivi abbiamo predominio di strati marnosi e scistosi, che per il facile loro disgregarsi nascondono in parte l' andamento della stratificazione che è però rilevata bastantemente dalle testate di strati meno scomponibili che qua e colà appaiono. Scisti rossi terminano il taglio che finisce nella vallecola susseguente.

2° Taglio. — Questo tratto fiancheggia sempre alla sinistra lo stradone fin dove questo piega verso l' altro fianco della Gamberaia. La direzione del taglio è N.N.O.—S.S.E. La sua lunghezza è di metri 240 e la massima altezza di metri 15. Esso consta di marne, o meglio, scisti rossi assai contorti e coperti verso la parte superiore da strati, assai meno contorti ma pur concordanti di calcare marnoso giallognolo intercalato da scisti di poca grossezza. Il N° 2 del disegno dà intanto una complessiva idea del generale andamento della stratificazione, la quale sarà poi in tutto determinata quando si ritenga che la direzione e inclinazione proprie degli strati si mantengono sempre presso a poco costanti dovunque essi ci si presentano.

3° Taglio. — Appena passata la Gamberaia, lo stradone si piega su sè stesso quasi ad angolo di 180°: quivi appunto comincia il 3° taglio che corre quindi sul fianco Est del monte di San Miniato in direzione quasi parallela ma opposta ai due primi. Esso è lungo circa metri 180 e misura al punto più alto metri 9. Se si considera quindi che questo ha col precedente taglio comune la direzione e inclinazione degli strati, la forma d' affioramento dei medesimi, cioè scisti contorti e ricoperti superiormente dall' Al-



INDICAZIONI. — *M* Chiesa di San Miniato. — *T T* Scogliora artificiale di Pietraforte. duce alla villa Monzoni. — 2 e 3 id. id. della Gamberaia. — 3 o 4 id. id. d podere Salcioni. — 6 o 7 id. id. di Giramonte. — 8 e 9 id. id. del podere



faglie. — I tagli 1 e 2 sono separati dalla valletta del Viale che con-
…ati dal Piazzale Michelangelo. — 5 e 6 sono separati dalla valletta del
…rraia.

berese e Pietraforte, si potrà con ragione conchiudere che questo taglio non è che il corrispondente del precedente, separati da una valle d' erosione che costituisce appunto la valle della Gamberaia.

4° Taglio. — Direzione della strada S.E.—N.O.; lunghezza 200^{m}; altezza 11^{m}. Mette esso a nudo (Fig. 4) strati di calcare marnoso giallognolo (alberese) con Pietraforte e scisti intercalati che sono la continuazione degli strati superiori del taglio precedente.

Non tralasceremo di far notare una rottura con spostamento nel punto ove si vede che gli scisti rossi si sostituiscono (apparentemente) agli strati di Pietraforte e di Alberese.

5° Taglio. — Press' a poco al punto ove il piazzale Michelangiolo si unisce allo stradone, comincia il 5° taglio (Fig. 5). Un muro di sostegno costrutto al principio di questo taglio nasconde un bellissimo esempio di strati rivoltati a cupola di calcare alberese e di Pietraforte alternati. Il 5° taglio si può ritenere, come mostra il disegno, della complessiva lunghezza di metri 300 e della massima altezza di metri 11. La direzione del taglio comincia ad esser per un tratto di 140^{m} circa N.E.—S.O.: cambia poi per la rimanente lunghezza fino ad esser diretto in media N.N.E.—S.S.O. Questi strati, i quali conservano sempre la stessa regolare inclinazione e direzione che fu prima accennata, salve sempre alcune accidentalità di flessioni e contorcimenti che appaiono dalla figura, sono nella successione qui sotto indicata, supponendo di contare gli strati sulla linea della strada. Dopo un po' di terreno detritico troviamo un banco di scisti piuttosto compatti; poi scisti marnosi giallastri, poi un potente banco d' Alberese di 1^{m} 50; quindi per un tratto di 40 metri una più o meno regolare successione di Pietraforte con banchi di grandi saldezze di scisti marnosi giallastri piuttosto prevalenti e scisti duri; troviamo poi Alberese, scisti turchini, Pietraforte per metri 60 di potenza; la prevalenza però è dell' Alberese e scisti; il primo fra 0^{m} 45 o men di spessezza, di variabile grossezza gli ultimi fra 0^{m} 10, fino a formare da soli tutta l'altezza della scarpa. Altri 60^{m} quasi tutti d' Alberese in grossi banchi, scisti marnosi giallastri, turchini, rossicci con quasi totale esclusione di Pietraforte. Il rimanente poi del taglio è quasi tutto formato dai soliti scisti giallastri o turchinicci attraversati da filaretti di Pietra-

forte. Termina con una serie di scisti gialli e rossicci alternantisi fino alla valletta che interrompe il taglio.

6° Taglio. — Passata la valletta e girando d'un angolo quasi retto sulla primitiva direzione a destra, troviamo un taglio lungo 150^m, alto 12^m. La direzione media del taglio è da E.N.E. a O.S.O. mantenendosi sempre costante colla direzione la inclinazione degli strati. Riscontriamo dapprima regolare sovrapposizione e alternanza di scisti rossi e gialli promiscuamente, e piccoli strati di Pietraforte da 0^m,10 a 0^m,20 di spessore fin verso la metà del taglio: quivi dopo un magnifico esempio di rovesciamento e raddrizzamento successivo di strati in modo da formare una pronunciatissima S e dopo un banco di Pietraforte di eccezionale saldezza, cioè di circa 1^m,50, compare una formazione scistosa gialla e rossa àlternativamente, e seguita fino alla valletta che finisce il taglio. Essa però è qua e là intercalata da rarissimi filaretti di Pietraforte: ma notevole però è uno strato di tale roccia di 0^m,80 che taglia quasi per metà la nominata formazione. Come si vede adunque, qui non si riscontra più l'Alberese, nè lo troveremo più in seguito. Solo vedremo ripetersi le altre forme litologiche fino alla fine dello stradone.

7° Taglio. — Lunghezza 130^m; altezza massima 8^m; direzione della strada da N.N.O. a S.S.E.; direzione, inclinazione degli strati, costante. Strati grossi di Pietraforte (0^m,40), mezzani (0^m,20) e piccoli (0^m,04) alternantisi fra loro e divisi dai soliti scisti marnosi gialli costituiscono questo nuovo taglio. Non v'ha di notevole che un banco di 1^m di Pietraforte con cui finisce il taglio; banco messo allo scoperto dalla mano dell'uomo, che quivi costrusse un'artificiale scogliera a ripiani e terrazze.

8° Taglio. — Appena girato d'un angolo retto dalla strada che fiancheggia il taglio ora descritto, vi si attacca per mezzo della scogliera poc'anzi accennata l'8° taglio, la cui lunghezza complessiva è di 500^m, e la massima altezza di 22^m. La direzione media della strada è di N.N.E.—S.S.O. (vedi Fig. 8). Appaiono quivi al principio le testate degli ultimi strati del taglio precedente: quindi una grande lacuna dovuta alla esistenza di antica cava riempiuta poi di detrito: questa finita, comincia una lunga successione di strati di Pietraforte di poca grossezza con scisti pure sottili: qua e là alcuni più ragguardevoli banchi di

Pietraforte, e ciò per c^{a}. 40^{m}; sottentra poi una grande potenza di scisti marnosi giallastri per 80^{m}; pochi banchi di Pietraforte di poco momento vi sono intercalati: un' altra lacuna dovuta all' esistenza di un' altra antica cava, dopo la quale la strada si piega un po' a sinistra, e rivediamo scisti e Pietraforte alternantisi, quindi scisti prevalenti, e infine dopo una rottura con spostamento riscontriamo solo scisti e piccoli filaretti di Pietraforte fino al piede del taglio. Diversi salti sono visibili in questo spaccato, e il disegno ne dà abbastanza approssimativamente la posizione e la forma. Notisi all' ultima parte del taglio un banco di Pietraforte di 0^{m},30 che la divide per mezzo secondo la sua lunghezza.

9° Taglio. —Dalla valletta che finisce il taglio precedente comincia questo piccolo taglio lungo 65^{m}, e alto 9^{m} e la cui direzione è N.E.—S.O. Esso è formato da regolare alternanza di piccoli strati di Pietraforte e scisti gialli marnosi friabili ed in sfacelo che nulla presentano di singolare.

10° Taglio. — Questo chiude la serie. Lunghezza 175^{m}, altezza 7^{m}; direzione della strada da O.N.O.—E.S.E. Per circa la metà di sua lunghezza formato da strati di Pietraforte di spessezza assai variabile da 0^{m},40 a 0^{m},05 intercalati e divisi dalle marne scistose giallo-rossiccie. Dopo alcune accidentalità [cupola, dislocamenti] ripiglia la stratificazione un regolare alternarsi di scisti e Pietraforte fino alla terra vegetale che termina alla villa Capacci. È notevole sulla cupola uno strato rotto P di Pietraforte di lunghezza assai limitata, ma il cui spessore raggiunge 1^{m},50.

Presso a poco colla stessa direzione e inclinazione gli strati del terreno cretaceo si estendono al di là della strada di San Leonardo fino a Porta Romana, come si può vedere dalla Figura 20 (pag. 52) dell' opera sopracitata, *L' uomo fossile ec.*, del prof. Cocchi. Quivi si scorgerà: come gli strati più non affiorino che in un sol punto; come la linea probabile del prolungamento degli strati stessi sia la linea CC: e come al disopra di questa si trovi il terreno diluviale.

Per concludere: la Pietraforte che abbiamo studiata nei tagli del Viale dei Colli, costituisce una serie di alture le quali fanno parte del sistema cretaceo dell' Italia Centrale. E quivi come altrove, gli strati sono disposti a guisa di cupole, e con-

servano un andamento e una disposizione indipendente dalle grandi masse eoceniche, che formano la quasi totalità della catena propriamente detta dell' Appennino.

È notevole lo sviluppo che ha il terreno cretaceo nella valle fiorentina, sviluppo che forse non si riscontra eguale in altre parti dell' Italia Centrale medesima.

Infatti l' Appennino si può considerare come fatto a guisa d' un' immensa volta poggiante sulle sponde dei due mari che ne formano il piedestallo. La linea del vertice rimane equidistante dai predetti mari e corre parallela a quel tratto di valle dell' Arno dove trovasi Firenze.

Per effetto dei fenomeni geologici, della gran vôlta realmente non esiste, costituita in catena montuosa, che la porzione di Nord-Est: ma le condizioni stratigrafiche dei terreni non restano per questo cambiate, e così avviene che i terreni che formano il vero imbasamento del sistema, si scuoprono in un' area più estesa ed assumono un' importanza maggiore nella località in discorso.[1]

[1] La disposizione teorica dei terreni che formano l' imbasamento dell' Appennino si può vedere nell' opera: *Geologia dell' Alta Valle di Magra*, del prof. Cocchi. Tavola unica, Fig. 73.

III.

Intorno al conglomerato dell'Adda.

(Da una Nota del Dott. L. Maggi inserita nei *Rendiconti del R. Istituto Lombardo*, Serie II, vol. II.)

Fu questo terreno nei tempi passati, e lo è tuttora, oggetto di discussione fra i geologi, i quali non seppero ancora accordarsi circa all'epoca di sua formazione. Il Breislack dapprima ed il Balsamo-Crivelli più tardi, attribuirono al conglomerato dell'Adda una origine puramente alluvionale; il Curioni lo crede di origine glaciale; più recentemente lo Stoppani lo dichiarava miocenico, e quindi contemporaneo del *Nagelflue* svizzero e dei conglomerati dei dintorni di Como. L'autore della Nota mettendo in disparte quest'ultima opinione, combattuta d'altra parte anche dal Desor, tende a dimostrare con vari argomenti come il conglomerato dell'Adda debba ascriversi al terreno glaciale, e più precisamente ad una formazione *lacustro-morenica.*

Il conglomerato in discorso si estende su ambedue le sponde dell'Adda da Rivolta a Paderno, vale a dire sopra una lunghezza di 25 chil. in linea retta: dilatasi ampiamente sulla sinistra del fiume dove ricopre parte delle valli del Brembo e del Serio al loro sbocco nella pianura. La sua stratificazione quantunque non continua, è però abbastanza regolare e può dirsi costantemente orizzontale, non avendo altra inclinazione che quella assai lenta della pianura lombarda verso il mezzodì.

Esso si compone di elementi il cui diametro varia da qualche frazione di millimetro sino ai 30 e più centimetri: essi sono generalmente di forma ovale, ma non di rado riesce di riscontrarvi delle forme ad angoli, e questo più specialmente nei pezzi di rilevante volume. Questi elementi di dimensioni diverse non trovansi confusamente mescolati per modo da dare una massa uniforme e direi quasi omogenea, ma bensì sono disposti in ordine alla loro grossezza, disposizione per la quale hanno origine le tre conosciute varietà del *ceppo* lombardo, vale a dire il *rustico* (grossi ciottoli e massi), il *mezzano* (ghiaje) ed il *gentile* (sabbie).

Avuto riguardo alla natura mineralogica dei ciottoli, noi troviamo anzi tutto i calcari e le dolomiti a vario colore, dal grigio chiaro sino al nero; vengono in seguito i ciottoli di quarzo, di serpentino, di granito, di gneis, di conglomerato porfirico, di porfido amfibolico e di arenaria rossa. Essi sono fra di loro legati da un cemento calcareo, il quale talvolta è concrezionato e tal altra cristallizzato in forma di romboedri: in linea secondaria poi havvi anche un cemento argilloso-micaceo talvolta solo, e tal altra commisto al cemento calcareo. In qualche località il ceppo gentile serve di cemento a quello più grossolano.

Sovente le due varietà ad elementi più piccoli sono separate da piccoli strati argillosi o sabbiosi, circostanza però che mostrasi più di frequente nel gentile che nel mezzano.

In quanto alla sua relazione di giacitura coi terreni sottostanti, notasi riposare esso generalmente sopra strati argilloso-sabbiosi ed in qualche località direttamente sopra il nummulitico (Paderno): a Capriate vediamo l' argilla giallognola sottostante caratterizzata da fossili di specie viventi i quali si protraggono anche per un metro circa entro il conglomerato sovrastante: ad Almenno poi nella Valle Brembana esso giace indubbiamente sopra l' argilla gialla e la marna azzurra con fossili pliocenici. Superiormente ad esso non vediamo che depositi allnvionali recenti ovvero detrito glaciale.

Da queste considerazioni di giacitura l' autore osserva giustamente doversi il conglomerato dell' Adda considerare come un deposito *postpliocenico,* e per di più, in causa della sua speciale costituzione, riportare al *terreno glaciale.* La quale ultima asserzione sarebbe comprovata:

1° Dalla forma angolosa di alcuni massi;

2° Dalle lisciature e solcature di cui sono provvisti i ciottoli più duri, come quelli di serpentino;

3° Dalla presenza dell' argilla giallastra talvolta micacea che rammenta evidentemente il *fango glaciale* prodotto dagli stessi ciottoli del conglomerato ridotti a volume minimo.

In quanto alla provenienza del ghiacciaio, essa non puossi ripetere che dalla Valle Brembana, vista la speciale natura degli elementi costitutivi del conglomerato, i quali, salvo poche eccezioni, ritrovansi tutti in posto nella detta valle: e tra queste

ultime citeremo il porfido anfibolico ed il serpentino che dovevano di necessità esservi trasportati da ghiacciai laterali provenienti dalla Val Seriana e dalla Valtellina centrale. La mancanza del granito a grossi feldispati detto *serizzo ghiandone* caratteristico del lago di Como e della parte inferiore della Valtellina, si aggiungerebbe a convalidare la provenienza sovraindicata del ghiacciajo.

Nel resto la posizione e la estensione del conglomerato allo sbocco delle tre valli alpine dell' Adda, del Brembo e del Serio mostrano ad evidenza essersi esso prodotto per l'unione dei ghiacciai provenienti dalle due ultime, colla circostanza di un ramo laterale che il ghiacciajo dell' alta valle dell' Adda (Valtellina) avrebbe direttamente immerso in quello della val Brembana.

Da ultimo gli strati interposti di argilla e di sabbia, non che la cristallizzazione del calcare, attestano la presenza di acque o fluviali o lacustri, e più propriamente delle seconde.

Puossi adunque conchiudere dicendo che il conglomerato dell' Adda appartiene al *terreno glaciale*, o più precisamente che esso è di formazione *lacustro-morenica*.

NOTE MINERALOGICHE.

I Colli Euganei presso Padova.

(Estratto da una Memoria del signor G.' VOM RATH inserita negli Annali della Società Geologica di Berlino, Vol. XVI.)

Questo gruppo vulcanico che si eleva direttamente dalle alluvioni della valle del Po al Sud-Ovest di Padova, occupa un' area approssimativamente elittica il cui asse maggiore Nord—Sud misura circa 18 chilometri, ed il minore Est—Ovest circa 13 : punto culminante ne è il Monte Venda alto 574 metri sul livello del mare ; da esso parte una cresta centrale che dirigendosi al Nord va a formare la grossa massa del Monte Pendise e quelle del Monte Grande e del Monte della Madonna all' estremità settentrionale del gruppo. Una seconda linea culminante parte da Monte Venda verso l' oriente formando i Monti Rua, Trevisano, Alto,

ed Oliveto. Verso Sud dividesi il gruppo in tre rami distinti di cui gli estremi terminano colle eminenze di Monte Cero e di Monte Ricco, ed il medio con quella di San Fidenzio. Isolati da queste principali linee del gruppo sorgono molte eminenze disseminate all' intorno del nucleo centrale, tra cui principali il Monte Lozzo e quelli di Lovertino e di Albettone all'occidente, il Monte Sieva ed il Monte Nuovo ad oriente.

I Colli Euganei sono formati in parte da roccie eruttive, ed in parte da sedimentarie. Fra le prime distingueremo: la Dolerite, diverse specie di Trachiti e la Perlite. Le seconde consistono in calcari e marne appartenenti ai terreni giuresi, cretacei e terziarii. Come intermedie a queste due classi di roccie abbiamo una formazione di Tufo calcareo-doleritico, ed un' altra di Peperino.

La Dolerite non vi è molto sviluppata e limitasi alla parte superiore delle più alte eminenze. Essa osservasi specialmente nelle vicinanze di Teolo e sul Monte Oliveto: quest' ultimo componesi di strati d' un calcare bianco-rossastro detto *scaglia* attraverso ai quali si mostrano alcuni banchi di una roccia plutonica compatta d' un colore rossiccio o bianco; sopra tali strati riposa una marna bianca calcarea, che come i primi si dirige da Nord a Sud inclinandosi verso Ovest: attraverso la marna scorgonsi numerosi i banchi di dolerite, di potenza assai variabile e con molta regolarità alternanti cogli strati marnosi. Essa presentasi sovente con struttura prismatica, e ciò specialmente in vicinanza della roccia sedimentaria, essendo la direzione dei prismi normale alla linea di separazione degli strati. Là dove la dolerite è decomposta per l' azione dell' aria, mostransi numerose vene di calcedonia bianca che scorrono in differenti direzioni per entro la massa plutonica: alcune piccole cavità esistenti nella dolerite sono sovente riempite da spato calcare od anche dalla stessa calcedonia.

Fra le altre località doleritiche citeremo: i dintorni di Castelnuovo, dove la dolerite forma un completo sistema di filoni che si mostrano a giorno attraverso la massa di tufo e di peperino: gli stessi filoni appaiono chiaramente sul pendio occidentale del Monte Pendise attraverso al tufo giallo che appoggiasi alla massa trachitica del monte; essi possono vedersi lungo la via che da Monte Pendise conduce al Monte delle Forche. Le

stesse masse o filoni doleritici mostransi presso Torreglia, presso Rovolone, e nella parte meridionale del gruppo tra Baone e Faeo. In quest' ultima località dominano i calcari, le marne e le argille, attraverso i quali strati appare la dolerite tanto in filoni quanto in banchi concordanti colla stratificazione.

Un filone della potenza di 6 a 7 metri affiora presso Albettone verso la sommità del colle composto intieramente di calcare, il quale in vicinanza del filone per lo spessore d' un mezzo metro circa mostrasi dotato di una grande durezza.

Da ultimo citeremo la dolerite di Monte Alto.

La Trachite è la roccia dominante nei Monti Euganei. Nella metà settentrionale del gruppo essa forma una massa continua che si stende al Sud sino all' altezza di Faeo, e da Rovolone a Monte Lozzo all' Ovest. Separatamente da questa massa si elevano dal terreno alluvionale le alture trachitiche dei monti Lonzina, Ortone, Rosso, Bello, Merlo e San Daniele, tutte nell' angolo N.E. del gruppo: nel monte isolato di Lovertino la trachite mostrasi pure a giorno circondata dagli strati di Scaglia. Nella parte più meridionale gli strati sedimentarii prendono il sopravvento, e la trachite è ristretta ad alcune eminenze intieramente circondate dai calcari, come i monti Lozzo, Cinto, Zemola, Cero, San Fidenzio e Ricco, o dai terreni alluvionali come Monticelli, Lispida e Sant' Elena.

In rapporto alla forma si possono distinguere tre giacimenti diversi di trachite: le masse od eminenze isolate; i filoni con inclinazione più o meno vicina alla verticale: ed i banchi o filoni-strati che giacciono alternanti cogli strati di sedimento.

La prima maniera di giacimento costituisce naturalmente la massa principale della trachite, che è rivestita dal calcare circostante sino ad una certa altezza, restandone scoperte le sole cime più elevate: gli strati si elevano generalmente verso il monte trachitico cui stanno appoggiati, per modo ch' esso rappresenta un centro di sollevamento.

I filoni trachitici che sono in grande numero e sparsi su tutta la superficie dei Colli Euganei, si possono dividere nei seguenti gruppi:

1° Dal Monte della Madonna dipartesi verso Sud una valle stretta e profonda che non lungi da Teolo si unisce ad altra simile scendente dal Monte Venda: le scoscese alture che costeg-

giano la porzione più elevata della valle sono formate dalla Scaglia, e sopra di esse elevasi a guisa di muro sul lato orientale la Pietra della Valle, che altro non è se non un filone di trachite che ergesi isolato e verticalmente per l'altezza di ben 8 a 10 metri dagli strati calcarei. Seguitando il corso della valle verso Sud sino ad un punto in cui essa restringesi grandemente, può vedersi colà una potente massa trachitica che si innalza verticalmente a guisa di filone, il quale ben tosto va allargandosi e forma tutto il pendio della valle sino alla pianura presso Zovon.

2° Come due potenti filoni possono considerarsi le masse trachitiche di Monte Pendise e di Monte delle Forche. Al S.S.E. di Teolo verso il Monte Venda elevasi un ampio bacino in forma di valle ripiena d' un tufo giallo calcareo-doleritico e di terreni terziarii limitati e rinchiusi all' Est ed all' Ovest dagli accennati filoni. Quello verso l'Est forma la parete quasi verticale del Monte Pendise frastagliata in sommità da profonde spaccature: l'altro costituisce la massa del Monte delle Forche. I due filoni non corrono paralleli, ma bensì convergono verso la sommità del Monte Venda: quello di Monte delle Forche presentasi quasi muraglia verticale, quantunque molto meno alto dell' altro, e con una potenza variabile dai 15 ai 30 metri. Nella parte orientale di Monte delle Forche la massa della trachite e del tufo è intersecata da piccoli filoni di trachite e di dolerite, che si dirigono attraverso l' accennato bacino di Teolo.

3° Molti filoni trachitici negli strati calcarei o marnosi si trovano percorrendo il gruppo dalla sommità del Venda verso l' estremità meridionale. Scendendo pel rapido pendìo di questo monte trachitico, incontrasi il terreno calcareo nella parte superiore della valle di Fontana fredda: in prossimità del confine dei due terreni la massa trachitica è intersecata da un filone di trachite di aspetto differente. Più al Sud presso il villaggio di Maslunghe affiorano diversi filoni dall' argilla bianca marnosa, di cui il principale della potenza di 5 metri corre da S.O. a N.E. inclinando verticalmente. La stessa circostanza presentasi sul pendìo del Sasso Nero poco lungi da Arquà.

4° Da ultimo è rimarchevole un filone trachitico entro massa doleritica nelle vicinanze di Torreglia, della potenza di 4 metri, con direzione S.O. a N.E. ed inclinazione verticale.

In quanto ai filoni trachitici che per essere intercalati agli strati e concordanti coi medesimi possono denominarsi filoni-strati, dobbiamo citare quello esistente al mulino Schivanoia sul Monte Pendise. Esso ha una potenza da 5 in 6 metri e giace frapposto agli strati marnosi terziari che riempiono parte della valle tra Monte Pendise e Monte delle Forche: la marna in vicinanza della roccia eruttiva ha l'aspetto di roccia dura e consistente. La trachite è quivi di color grigio oscuro e contiene grossi cristalli di felspato triclino, molta augite, e poca mica nera.

In generale la trachite degli Euganei si presenta in masse informi compatte o divise da fessure irregolari; frequentemente però si trova essa divisa in colonne prismatiche, come può vedersi al Monte delle Forche e presso Castelnuovo sul Monte Pendise: più di rado essa si divide a guisa di piccoli strati paralleli, come al Monte Merlo. Pezzi di roccie diverse si trovano talvolta racchiusi nella massa trachitica, come calcari e marne appartenenti ai terreni sedimentari di quelle località, trachiti di diverse varietà ed una speciale roccia aggregata composta di sanidina, orneblenda e ferro magnetico (Castelnuovo, Monte della Madonna, Monte Rosso, Monte Merlo).

Riguardo alla mineralogica composizione si possono distinguere tre principali varietà di trachite: 1° Trachite composta esclusivamente da feldispato oligoclasio — 2° Trachite con oligoclasio e sanidina — 3° Trachite quarzifera. — Di tutte queste varietà daremo in seguito le relative analisi.

Viene da ultimo per importanza la Perlite della quale possono vedersi diverse varietà da quella decisamente vitrea sino a quella a struttura litoide e compatta: fra le località che la presentano citeremo principalmente il Monte Sieva situato al N.O. di Battaglia, e che da ogni parte è isolato eccetto che al Nord: può vedersi la perlite lungo la strada che da detto villaggio conduce alla sommità del monte.

Un poco più al Nord presso la chiesa di Pigozzo ritrovasi una piccola eminenza interamente composta di una roccia rossastra, che altro non è se non un porfido a pasta felspatica contenente piccoli cristalli di sanidina, e più raramente di oligoclasio, quarzo, mica magnesifero ed orneblenda verde. Della stessa roccia porfirica sono formati i monti Sieva e del Cattaio al loro

piede orientale, e la base del Monte Menone che alla cima invece presenta grossi blocchi di perlite d' un colore grigio nero o giallo rossastro.

Tutte queste perliti si scompongono per effetto dell' aria in una sabbia biancastra.

La cima ultima del Monte Sieva consta d'un conglomerato di grossi ciottoli trachitici entro una pasta di retinite, il quale si stende lungo il pendìo settentrionale del monte: lo stesso riappare più al Sud sul Monte delle Croci, nella quale località racchiude anche grossi pezzi di calcare derivanti dai vicini strati.

Un' altra località a roccie perlitiche è il piccolo Monte Mussato un poco all' oriente di Galzignano.

Nella parte centrale del gruppo ritroviamo sul Monte Pendise la retinite porfirica giacente fra la massa del monte composta di trachite bianca ed un filone di trachite oscura: questa perlite è di color verde oscuro e racchiude molti cristalli di sanidina.

Da ultimo citeremo le perlite di Baiamonte all' Ovest di Castelnuovo, ed il conglomerato del Colle Bromboli sul pendìo Nord di Monte Venda, analogo a quello di Monte Sieva.

Passiamo ora ad esporre i risultati analitici per le principali fra le roccie accennate.

1° Dolerite. — Essa presentasi sovente a struttura quasi compatta come nelle vicinanze di Teolo, ove è di color grigio-scuro o bruno nerastro, ed alla lente mostrasi composta di piccoli cristalli d' un feldispato triclino, probabilmente labradorite: talvolta contiene noduli d' altra natura, cioè di magnetite, di olivina, e più raramente di calcare e di calcedonia. L' analisi seguente fu fatta sopra un pezzo proveniente da Teolo; polvere color nero-verdastro; peso specifico 2,812.

Silice	53,54
Allumina	11,69
Ferro ossidulato	13,77
Calce	8,69
Magnesia	5,50
Potassa	0,46
Soda	4,96
Acqua	1,39
Totale . . .	100,00

Trachite a Oligoclasio. — Sempre con struttura porfirica contenente cristalli d' oligoclasio, mica, orneblenda e magnetite: oltre a questi abbiamo l' augite presso il Mulino Schivanoia. Il colore ne è generalmente chiaro. Di essa è formato in parte il Monte Rua: ritrovasi presso Zovon, e forma la massa montagnosa tra questo villaggio e Valnogaredo, forma intieramente il Monte di Lozzo, e la Rocca di Monselice, non che la porzione meridionale di Monte Cero: oltre a ciò forma numerosi filoni attraverso i tufi e le marne del bacino di Teolo.

2° *Trachite bruna ad oligoclasio di Monte Alto.* — Contiene molti cristalli di oligoclasio e di orneblenda, poche fogliette di mica: peso specifico 2,545. Analisi:

Silice	68,56
Allumina	13,73
Ferro ossidulato	6,62
Calce	2,24
Magnesia	0,42
Potassa	1,74
Soda	6,04
Acqua	0,55
Totale . . .	100,00

3° *Trachite ad oligoclasio di Zovon.* — Con struttura tabulare e color chiaro; contiene grossi cristalli di oligoclasio, di mica magnesiaco, orneblenda, magnetite; talvolta in piccole druse havvi il quarzo: peso specifico 2,593. Analisi:

Silice	67,98
Allumina	13,05
Ferro ossidulato	5,69
Calce	1,63
Magnesia	0,14
Potassa	3,23
Soda	7,96
Acqua	0,32
Totale . . .	100,00

4° *Trachite nera di Monte Sieva.* — Di apparenza basaltica: contiene cristalli di bianco felspato, e microscopici

noduli di magnetite e di augite. Peso specifico 2,542. Analisi:

Silice	61,47
Allumina	12,34
Ferro ossidulato	9,19
Calce	2,99
Magnesia	1,29
Potassa	2,55
Soda	7,41
Acqua	2,76
Totale	100,00

Trachite ad Oligoclasio e Sanidina. — Trovasi a Monte Rosso, Monte Merlo, Monte Ortone, Monte Bello, Monte Lonzina, sulla cresta che da questo monte si dirige a Luvigliano, e da ultimo sulle alte cime di Monte Grande e Monte della Madonna nella parte settentrionale del gruppo. Consta di una massa per lo più grigiastra contenente grossi cristalli delle due indicate specie di feldispato; la sanidina presentasi particolarmente in cristalli geminati.

5° *Trachite di Monte Rosso.* — Massa grigiastra con cristalli di oligoclasio e di sanidina, piccole foglie di mica e pochissima orneblenda. Peso specifico 2,609. Analisi:

Silice	65,16
Allumina	15,20
Ferro ossidulato	5,09
Calce	3,32
Magnesia	1,50
Potassa	4,07
Soda	5,30
Acqua	0,36
Totale	100,00

Trachite quarzifera. — Trovasi questa nel piccolo gruppo del Monte Sieva e sull' alto Monte Venda; inoltre in forma quasi di filone presso Teolo e dei dintorni di Torreglia. Con una massa biancastra essa presenta numerosi cristalli di sanidina e quarzo con piccole fogliette di mica magnesiaco.

6° *Trachite di Monte Venda, pendìo meridionale.* — Color bianco, compatta ed omogenea ad occhio nudo, ma alla lente

ricca di cristalli di sanidina e di quarzo. Peso specifico 2,553. Analisi:

Silice	74,78
Allumina	13,10
Ferro ossidulato	1,71
Calce	0,84
Magnesia	0,29
Potassa	3,77
Soda	5,20
Acqua	0,31
Totale	100,00

7° *Trachite fra Luvigliano e Galzignano.* — La massa è grigiastra con macchie bianche indicanti le parti più ricche in silice: in essa giacciono molti nuclei di sanidina e di quarzo, e talvolta poco mica magnesiaco, orneblenda e magnetite, peso specifico 2,543. Analisi:

Silice	75,64
Argilla	12,40
Ferro ossidulato	3,49
Calce	0,86
Magnesia	0,21
Potassa	1,62
Soda	5,46
Acqua	0,32
Totale	100,00

Trachite petrosilicea. — Essa trovasi a Monte Menone, a Monte Zucca, a Monte Mussato ed a Monte di Cattaio: la tinta ne è grigia, violetta o bruna, sovente a macchie; struttura compatta e frattura quasi concoide.

8° *Trachite di Monte Menone.* — È di color grigio violetto macchiato, con piccoli cristalli di sanidina, nuclei di quarzo e fogliette di mica magnesiaco. Peso specifico 2,355. Analisi:

Silice	81,00
Allumina	8,45
Ferro ossidulato	2,26
Calce	0,71
Magnesia	0,21
Potassa	2,61
Soda	3,65
Acqua	1,11
Totale	100,00

9° *Trachite bruna di Monte di Cattajo.* — Si distinguono nella massa molti piccoli cristalli di quarzo, e meno numerosi quelli di sanidina; colla lente distinguesi pure la magnetite. Peso specifico 2,443. Analisi:

Silice	82,47
Allumina	8,17
Ferro ossidulato	2,11
Calce	0,47
Magnesia	0,05
Potassa	1,85
Soda	3,48
Acqua	1,40
Totale . . .	100,00

10° Perlite *di Monte Menone.* — È di color grigio, o verdastro, od azzurrognolo, e formata dall' aggregazione di granelli grossi al più come la testa d' un ago; contiene poco mica verdastro e piccoli aghi di orneblenda e sanidina. Peso specifico 2,363. Analisi:

Silice	82,00
Allumina	7,86
Ferro ossidulato	1,04
Calce	0,35
Magnesia	traccie
Potassa	1,83
Soda	3,02
Acqua	3,90
Totale . . .	100,00

Associato alla perlite trovasi sul Monte Sieva, sul Monte Oliveto, a Breccalone e sul Monte Mussato, il conglomerato perlitico composto di ciottoli di perlite e di trachite petrosilicea cementati da una pasta perlitica.

11° *Retinite-porfirica di Monte Sieva.* — È di color nero e rassomiglia ad ossidiana; contiene cristalli di sanidina visibili ad occhio nudo, più raramente mica e magnetite: la pol-

vere ne è di color grigio-chiaro. Peso specifico 2,402. Analisi:

Silice	70,62
Allumina	11,17
Ferro ossidulato	3,64
Calce	0,63
Magnesia	0,37
Potassa	4,89
Soda	4,72
Acqua	3,36
Totale	100,00

12° *Retinite porfirica di Monte Sieva color bruno-giallastro.* — Distinguesi dalla precedente pel suo colore; contiene molta sanidina, con pochi cristalli di oligoclasio e pagliette di mica. Peso specifico 2,264. Analisi:

Silice	72,06
Allumina	14,40
Ferro ossidulato	1,42
Calce	0,39
Magnesia	0,23
Potassa	1,90
Soda	3,44
Acqua	6,16
Totale	100,00

La stessa roccia colorata in verde oscuro ritrovasi pure a Monte Pendise lungo le pareti d'un filone trachitico colà esistente; essa contiene molti cristalli di sanidina, ed alcune fogliette di mica magnesifero.

Termineremo questi cenni con una indicazione sommaria delle sorgenti termali che nel gruppo degli Euganei trovano uscita, essendo questo fenomeno in intima relazione colla natura vulcanica di quelle regioni.

Esse sorgenti si trovano specialmente nella parte orientale e nella meridionale del gruppo, e precisamente nelle località di Abano, Monte Ortone, Montegroto, San Pietro Montagnone, Sant' Elena, San Bartolomeo, Costa di Arquà, e Calaone.

Abano. — Poco al S.O. del villaggio trovansi le terme dello

stesso nome: sono formate da un gruppo di sorgenti calde che hanno uscita da uno strato di tufo calcareo da esse stesse formato. La loro temperatura varia dai 20° agli 84° C.

Monte Ortone. — Al piede orientale e meridionale del monte sorgono le acque termali tra cui quella denominata *Acqua della Vergine* con temperatura dai 25° ai 26° C.

Montegroto. — Sorgono dalla pianura presso il colle dello stesso nome e si raccolgono in un piccolo stagno formato dalle stesse: temperatura da 77° a 78° C. Allo stesso gruppo appartengono le sorgenti di Casanuova che hanno uscita al piede del piccolo colle trachitico detto Monte Bartolone: temperatura variabile da 50° ai 60° C.

San Pietro Montagnone. — Sorgono dalla pianura presso il villaggio ai piedi del Montagnone, eminenza composta di strati di scaglia rossastra; temperatura da 62° a 70° C.

Monte Sant' Elena. — Un poco al Sud-Ovest di Battaglia: le sorgenti escono a pochi metri di elevazione della pianura sul pendìo orientale del colle intieramente trachitico: temperatura variabile dai 42° a 70° C.

San Bartolomeo. — Le sorgenti giacciono sul pendio occidentale di Monte Sieva: temperatura da 50° a 60° C.

Costa di Arquà. — Presso il lago di Arquà trovasi la sorgente detta *Acqua Raineriana*, la quale ha uscita da alcune cavità della Scaglia: essa è rimarchevole per l' idrogeno solforato che contiene, la sola che presenti tale circostanza in tutto il gruppo degli Euganei. La temperatura è da 18° a 20° C.

La sorgente detta *Calaona* trovasi nella pianura tra Monte Lozzo, Monte Cinto e Monte Calaone, temperatura di 59° C.

Traccie di sorgenti termali si scorgono eziandio presso Torreglia e sul Monte Albettone.

Dalle analisi fatte risulta che tutte queste acque contengono da 25 a 66 parti minerali sopra 10,000 di acqua; principalmente vi si trova: cloruro di sodio da 17,3 a 38,7; solfato di calce da 3,3 a 16,1; cloruro di magnesio da 1 a 6,3: il tutto riportato a 10,000 di acqua.

CENNI NECROLOGICI.

Lodovico Pasini. — Il R. Comitato Geologico ha fatto la più grave perdita nel momento appunto in cui abbisognava dell'azione attiva ed intelligente de' suoi componenti. LODOVICO PASINI non è più! Quantunque una malattia che da tempo lo affliggeva facesse temere continuamente per una esistenza tanto utile e cara; pure la speranza di sentirlo rinvigorito nelle forze dava conforto a credere, che la sua azione scientifica non sarebbe sì presto cessata.

Conoscitore profondo delle scienze geologiche, avendo fatto studii in Italia e specialmente nelle provincie venete, ed essendosi per lungo soggiorno a Vienna ispirato ai concetti di quel paese; fu sempre uno dei più caldi propugnatori d'una gran carta geologica della penisola; al qual uopo fino dal primo congresso degli Scienziati Italiani, contribuì alla deliberazione presa di fondare in Firenze una collezione centrale di geologia italiana.

Alla formazione dell'attuale Comitato per la carta del Regno, ei contribuì potentemente col consiglio e coll'autorità del nome, e prese sempre parte attivissima ai lavori del Comitato, anche quando gravi cure politiche, per l'alto ufficio da esso sostenuto, lo tenevano in altra maniera occupato; nè cessò finchè il grave malore che il colse mise in dubbio i suoi giorni.

Altri dirà dell'ottimo cittadino e dell'uomo di Stato; noi ci occuperemo di LODOVICO PASINI eminente Geologo. E pagato questo tributo di riconoscenza e di affetto all'illustre collega, ci riserbiamo a parlare in un altro numero dei suoi lavori scientifici.

Eugenio Sismonda. — Non è molto che cessava pure di vivere un'altra esistenza che fu una gloria per la scienza italiana. EUGENIO SISMONDA di Torino, Paleontologo distintissimo ed infaticabile!

Nella scienza da lui professata ebbe pochi eguali tra noi e fu quindi pari la sua autorità.

Quantunque un fiero morbo l'abbia colto in ancor giovane

età, tuttavia le opere che ci ha lasciate e che formeranno al suo nome un monumento imperituro, sono molte.

E per dare un' idea della natura ed importanza de' suoi lavori e della vastità delle sue conoscenze, basta ricordare la *Sinopsis metodica animalium* ec., la quale resta tuttora come il catalogo più completo della distribuzione de' Molluschi nei terreni terziarii superiori dell' Alta Italia; la *Descrizione dei pesci e crostacei fossili del Piemonte* coll' Appendice stampata parecchi anni dopo; il *Prodrome de la flore tertiaire du Piémont;* senza contare molte altre consimili sue pubblicazioni, che si trovano specialmente raccolte nelle Memorie dell' Accademia delle Scienze di Torino.

Quando un paese deve deplorare la perdita di tali uomini, non ha altro conforto che la speranza di veder sorgere intelligenze non meno potenti, che prendano il posto di quelle che si vanno perdendo.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Cotta (Bernhard von). *Die Geologie der Gegenwart.* Leipzig, 1868. Un vol. in-8°.

Cotteau (G.), *Échinides fossiles des Pyrénées.* Paris, 1863. Un vol. in-8° con tavole.

(**Id.**) *Études sur les échinides fossiles du département de l'Yonne.* Paris, 1849 e seguenti (in corso di pubblicazione). In-8° con tavole.

Cotteau et **Triger.** *Échinides du département de la Sarthe.* Parigi, 1857 e seguenti (in corso di pubblicazione). In-8° con tavole.

Craveri (F.) *Idrografia sotterranea della città di Brà,* 1864. Un fasc. con tavola.

(**Id.**) *Supplemento all' Idrografia sotterranea di Brà.* (Manoscritto), 1867.

Credner (H.). *Geognostische Karte der Umgegend von Hannower.* Hannower, 1865. Un testo in-foglio con carta.

Credner (H.). *Versuch einer Bildungsgeschichte der geognostischen Verhältnisse der Thüringerwaldes.* Gotha, 1865. Un fasc. in-8° con carta.

Curioni. *Osservazioni circa i minerali di Lombardia esposti alla Mostra Italiana a Firenze nel 1861.* Milano, 1861. Un fasc. in-8°.

Dana (J.). *Manual of mineralogy.* London, 1863. Un vol. in-12°.

(**Id.**) *Manual of Geology.* Philadelphia, 1869. Un vol. in-8°.

Delesse (A.). *Matériaux de construction de l'Exposition Universelle de 1855.* Paris, 1856. Un vol. in-8°.

(**Id.**) *Carte géologique souterraine de la ville de Paris.* Paris. Un gran-foglio.

(**Id.**) *Carte hydrologique et minéralogique du département de la Seine à l'échelle de 1 à 25,000.* Paris, 1862. Quattro grandi fogli.

Delesse, Laugel et Lapparent. *Revue de géologie.* Paris, 1860 e seguenti (pubblicazione periodica). Un volume annuale in-8°.

Descloizeaux. *Manuel de minéralogie.* Paris, 1862. Un vol. in-8° ed un atlante.

Deslongchamps (E.). *Études sur les étages jurassiques inférieurs de la Normandie.* Caen, 1864. Un vol. in-4° grande con tavole.

(**Id.**) *Notes paléontologiques.* Caen, 1863 e seguenti (in corso di pubblicazione). Fasc. in 8° con tavole.

Desor (J.) et **Loriol** (P. de). *Échinologie Helvétique. Description des oursins fossiles de la Suisse.* Wiesbaden 1868 e seguenti (in corso di pubblicazione). Un vol. di testo in-4° ed altro di tavole.

Deutschen geologischen Gesellschaft (*Zeitschrift der*). Berlin 1849 e seguenti (pubblicazione periodica) 1 vol. annuale in-8° con tavole.

Dollfus-Ausset. *Matériaux pour l'étude des glaciers.* Paris, 1864 e seguenti (in corso di pubblicazione) in 4°.

Dollfus (A.) et **Mont-Serrat** (E. De). *Voyage géologique dans les républiques de Guatemala et de Salvador.* Paris, 1868, 1 vol. in-4° grande con tavole.

Donegani (G.). *Guida allo Stelvio.* Milano, 1842, 1 vol. in-8° con tavole.

Dove (H. W.). *Ueber Eiszeit, Föhn und Scirocco.* Berlin, 1867, 1 vol in 8°.

Dumont. *Carte géologique de la Belgique à l'échelle de 1 à 160,000.* Bruxelles, 9 fogli.

Dumortier (E.). *Études paléontologiques sur le dépôts jurassiques du bassin du Rhône.* Paris, 1864-67, 2 vol. in-8° con tavole.

Durocher (J.). *Voyage de la Recherche en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Feröes pendant les années 1838-39-40. Partie de minéralogie, géologie et chimie.* Paris, 1 vol. in-8° grande ed un atlante in foglio.

Ebray (Th.). *Études géologiques sur le département de la Nievre.* Paris, 1858 e seguenti (in corso di pubblicazione) in-8° con tavole.

Egloffstein (F. W. von). *Contributions to the geology and to the physical geography of Mexico.* New York, 1864, 1 vol. in-4° con tavole e carta geologica.

Esposizione Italiana (Catalogo della) agraria, industriale ed artistica tenuta in Firenze nel 1861. Firenze, 1862, 1 vol. in-4°.

Esposizione Italiana tenuta in Firenze nel 1861. Relazioni dei Giurati. Firenze, 1864-65-67, 3 vol. in-4°.

Esposizione internazionale del 1862. Relazioni dei Commissari speciali. Torino e Firenze, 1864-65-67, 5 vol. in 8°.

Fairbairn (W.). *Iron, its history, properties, and processes of manifacture.* Edimburg, 1865, 1 vol. in-8° con tavola.

Falconer (H.) and **Cautley** (F.). *Fauna antiqua sivalensis, being the fossil zoology of the Sewalik hills, in the north of India,* London, 1856-59, 9 vol. di atlante e 1 vol. in-8° di testo.

Fanfani (P.). *Vocabolario della lingua Italiana.* Firenze, 1865, 1 vol. in 8°.

Favre (A.). *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc.* Génève 1867, 3 vol. in 8° con 1 atlante.

Favre (E.). *Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg en Gallice.* Génève, 1869, 1 vol. in-4° con tavole.

Ferrara (Fr.) *Storia Naturale della Sicilia.* Catania, 1813, 1 vol. in-4°.

(**Id.**) *Descrizione dell' Etna, con la storia delle eruzioni e il catalogo dei prodotti.* Palermo, 1818, 1 vol. in-8°.

Ferussac (Daudebart de). *Mémoires géologiques sur les terrains d'eau douce formés par le débris fossiles des mollusques.* Paris, 1814, 1 vol. in-4°.

Figari Bey (A.). *Studi scientifici sull' Egitto e sue adiacenze.* Lucca, 1864-65, 2 vol. in-8°.

Finollo (G.). *Analisi chimica dell' acqua minerale di Sopra-la-Croce.* Genova, 1855, 1 fasc. in-8°

Fischer (H.). *Cronologischer Ueberblick über die allmälige Einfürung der Mikroscopie in das Studium der Mineralogie, Petrographie und Paläontologie.* Freiburg, Br., 1868. 1 fasc. in-8°.

Fossombroni (C. V.). *Considerazioni sopra il sistema idraulico dei paesi veneti.* Firenze, 1867, 1 vol. in-8° con tavole.

Fremont (I. C.). *Report of the exploring expedition to the Rocky Mountains and to Oregon and North California.* Washington, 1845, 1 vol. in-8° con tavole.

Frisac (A. F.). *Voyage historique à la minière et aux maremmes de Campiglia.* Livourne, 1 vol. in 8°.

Fromentel (E. de). *Introduction à l'étude des polypiers fossiles.* Paris, 1858-61, 1 vol. in 4°.

Fuchs (Th.). *Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des Vicentinischen Tertiärgebirges.* Wien, 1868, 1 fasc. in-4°. Dono dell' autore.

(**Id.**) (Th.). *Die Conchylienfauna der Eocänbildungen von Kalinowka im Gouvernement Cherson in südlichen Russland.* S. Petersburg, 1869, 1 fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

Fuchs (Dr. C. W. C.). *Die vulkanischen Erscheinungen der Erde.* Leipzig und Heidelberg, 1865, 1 vol. in-8° con tavola.

(*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Anno 1870. — N.° 6. —



R. COMITATO GEOLOGICO
D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 6.

Giugno 1870.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Cenni intorno alla distribuzione del terreno postpliocenico nelle valli all'Est di Firenze,

per gl' Ingegneri G. Grattarola ed A. Alessandri, Geologi del R. Comitato.

Da studi eseguiti in altra occasione intorno ai terreni superficiali della valle dell' Arno e delle molte piccole vallette che ne

dipendono ad oriente e mezzogiorno della città di Firenze, si dedussero già da tempo i seguenti fatti, che anche in questa circostanza si confermarono; e cioè:

1° Che l'attuale letto dell'Arno è scavato entro a quell'argilla giallognola che ne costituisce le sponde, e che nella conca fiorentina forma la parte superiore del terreno postpliocenico.

2° Che le acque le quali si trovano a piccola profondità sotto la superficie del suolo circostante, non provengono dall'Arno, ma bensì da acque d'infiltrazione attraverso il terreno postpliocenico; il quale, sviluppatissimo nei dintorni di Firenze, ricopre i terreni stratificati, e come questi forma varii bacini.

Le cose stando così, diventava interessante di sapere fino a dove si estendesse questo bacino postpliocenico di infiltrazione, e soprattutto di accertarsi se le acque dell'Ema e degli altri torrenti che vi scorrono per entro, vi potessero avere parte.

L'incarico di verificare come di fatto fossero le cose, fu dato ai sunnominati Geologi-operatori dal R. Comitato Geologico. L'esito delle loro ricerche intorno allo sviluppo del postpliocene, e intorno all'andamento delle sottostanti rocce nella parte orientale del bacino di Firenze, potendo offrire qualche interesse relativamente alla geologia dei terreni fiorentini, non si crede inopportuno di dare un cenno del modo col quale si procedette in queste ricerche, e delle conclusioni alle quali si potè giungere.

Sortiti dalla porta di San Niccolò, prendemmo le mosse dal poggetto di Ricorboli, il quale (avendovi i lavori del nuovo Viale dei Colli messo a nudo il cretaceo sottoposto al diluvium) certo era luogo per cui doveva passare la linea di confine del bacino da delimitarsi. Dopo Ricorboli ci fu facile continuare questa linea fino a Badiuzza, poichè trovammo che la serie dei colli intermedii è di terreni stratificati coperti dal diluvium, il quale in alcuni di questi poggi è tanto sviluppato che a prima giunta si potrebbe credere che ne fossero interamente costituiti; ove non rari affioramenti, quando di macigno, quando d'alberese e di quella puddinga nummulitica che i Toscani chiamano *granitello,* non facessero fede del contrario, come si vede chiaramente di fronte alla chiesa di Badiuzza, e presso al luogo detto « Le Cinque Vie » dove, la strada essendo in isterro, le volte di sca-

rico dei muri di sostegno che la fiancheggiano, mettono in vista la roccia sottostante insieme col diluvium.

Le nostre ricerche si portarono quindi intorno ai poggi sui quali siedono le ville Lamberti e Cardini.

Per quanto facessimo onde scoprire indizii di rocce stratificate, pure non ritrovammo mai altri terreni che il diluviale.

La conclusione però che a prima vista pare debba seguirne, che cioè le acque dell' Ema possano per questa parte filtrare verso l' Arno, cade tosto di fronte ad una più accurata osservazione dei luoghi. Infatti l' alberese, che presso alle Cinque Vie scomparisce sotto al terreno diluviale, ricompare a una distanza relativamente piccola, e a un livello elevato, dietro Ponte a Ema nel poggio detto il Gagliardo: quindi perchè le acque dell' Ema possano da questa parte filtrare verso l' Arno, bisognerebbe ammettere un dislocamento rilevante. Ora che tale dislocamento non abbia luogo, ma che invece l' alberese si continui regolarmente e sempre a un' altezza superiore alle acque dell' Ema, è reso evidente dal fatto che nei pozzi delle ville Lamberti e Cardini si ha un' acqua assai buona e perenne e ad un livello che è di trentatrè metri elevato sopra le acque dell' Ema.

Che poi la roccia impermeabile determinante il ristagno di quest' acqua dei pozzi possa essere un banco di argilla interstratificato al diluvium, è del pari inammissibile; poichè, atteso il livello elevato a cui questo banco dovrebbe trovarsi, e atteso l' isolamento dei poggi a quell' altezza, esso banco dovrebbe avere dimensioni troppo limitate, e quindi insufficienti a spiegare il fenomeno. Per conseguenza bisogna ammettere che quest' acqua sia arrestata dall' alberese, e che quindi la nostra linea di confine debba senza interruzione continuarsi fino al poggio Gagliardo, passando pei poggi coronati dalle ville Cardini e Lamberti. A conferma di questa conclusione stanno poi tutti i pozzi delle case che, tra Ponte a Ema e le Cinque Vie, sorgono sulla strada che corre lungo il fiume, e precisamente alle falde dei detti poggi. Difatti su questi poggi l' acqua è quasi a fior di terra, ma sempre però di circa $1^m, 50$ più alta delle acque dell' Ema, da cui quindi non può provenire.

In tale guisa condotta fino a Ponte a Ema la linea di confine del bacino, prendemmo naturalmente a studiare il borro di

Ricorboli, come quello che avrebbe senza ulteriori ricerche bene indicato il richiesto confine qualora vi si fossero trovate rocce stratificate. Queste però si cercarono invano, poichè la serie di poggetti che da Ponte a Ema vanno alla Croce, appare tutta formata dal diluvium, e solo a quest' ultimo paese si vede l' alberese, il quale vi forma le estreme falde del Monte Pilli.

Dal fatto però che sulle colline fiancheggianti questo borro, l' acqua, in quei pozzi che la hanno buona e perenne, si mantiene ad un livello abbastanza regolare, si potrebbe ragionevolmente concludere che il diluvium non formi anche qui che un rivestimento alle sottostanti rocce stratificate, qualora non si voglia ammettere l' esistenza di un letto di argilla interposta al medesimo.

Ad ogni modo, non avendo potuto avere indizii sicuri che il bacino postplioceno di infiltrazione, verso l' Arno finisse colla cresta del fianco destro del borro di Ricorboli, ci ponemmo a cercarne i confini nel borro di Rimezzano. Anche in questo però non trovammo che del terreno diluviale; anzi esso vi è sviluppatissimo, e sotto la villa Rospigliosi se ne ammira la potenza e la natura caotica in un bellissimo taglio naturale. Quantunque però su questo borro non si vedano rocce stratificate, conviene però ammettere che esse, anzi precisamente l' alberese, si trovino a piccolissima profondità sotto il fondo della valle, e ciò: 1° Perchè tutti i pozzi che si trovano in questo borro, hanno l' acqua buona, costante e quasi a fiore di terra; 2° perchè alla base del predetto taglio sotto la villa Rospigliosi, esistono delle polle d' acqua ottima e costante; 3° finalmente perchè l' alberese si trova risalendo alle origini del Rimezzano, dove, facendo continuazione all' alberese della Croce, si spinge sotto i paesi del Bigallo, San Quirico, e San Giorgio, determinando così da questa parte il limite orientale del bacino postpliocenico.

Ci rimaneva di visitare la valle dell' Antella. Perciò da San Giorgio, dove il diluviale è ridotto a minime proporzioni, e dove l' alberese ed il macigno assai sviluppati ed elevati sopra il fiume, si spingono sulla sinistra a formare il monte di Montisoni, e i suoi vicini, noi prendemmo a scendere lungo il fianco destro della valle, e, mantenendoci sull' alto, accompagnammo sempre la roccia stratificata fino alla villa Rospigliosi, ove incomin-

ciano le alluvioni postplioceniche, che si sviluppano sempre più di mano in mano che si scende verso l' Ema. Ci soccorsero a questo punto tutti gli argomenti che valsero pei poggi delle ville Cardini e Lamberti, per farci entrare nella persuasione che questo alberese di cui avevamo qui perdute le tracce dovesse sempre, e ad altezza superiore all' Antella, continuare senza interruzione fino a ricongiungersi con quello di Ponte a Ema.

Questa convinzione ci spinse a ripetere le indagini su quel punto dubbio, e fummo abbastanza fortunati di constatare che non avevamo male giudicato; perchè in alcune fosse trovammo l' alberese e lo potemmo accompagnare fino a San Pietro d' Ema, dove trovammo che nella sponda destra dell' Ema, proprio ove il Rimezzano vi mette foce, vi affiora l' alberese, che così rannodandosi con quello del paese, chiudeva esattamente ogni passaggio alle acque dell' Ema; e la linea di confine tra i due bacini idrografici rimaneva da questa parte esattamente determinata.

Restava di continuarla dalla Croce infino all' Arno, e poi sulla parte opposta del fiume. Questo ci riuscì facilissimo, poichè percorrendo la strada che dalla Croce va a Candeli passando per Paterno e Vicchio, si cammina sempre sui confini del diluviale e dell' alberese, finchè poco prima dell' Arno si trova la pietra forte. Sulla destra sponda però si trovò che il confine tra il terreno postpliocenico e le rocce stratificate (che da questa parte constano quasi esclusivamente di macigno) passa prossimamente pei villaggi di San Iacopo, Terenzano, Settignano, Mensola, San Gervasio, fino a raggiungere il Mugnone.

In tale guisa ponemmo termine alle nostre escursioni, le quali ci condussero ai seguenti risultati:

1° Che il terreno postpliocenico, nelle regioni all' est di Firenze, ha uno sviluppo assai maggiore nelle parti meridionali che nelle settentrionali; poichè mentre non fa che rivestire le radici meridionali dei monti su cui stanno Fiesole, Maiano, ecc. invece dalle parti di Ponte a Ema, e oltre l' Antella assai dentro la Val d' Ema, esso ricopre con rilevante potenza tutti i bassi colli, e va assottigliandosi sempre più di mano in mano che si risale il pendio dei monti più elevati.

2° Che questa formazione diluviale forma bensì un solo bacino postpliocenico il quale dalla conca fiorentina si continua

senza apparente interruzione fino assai dentro la Valle d'Ema; ma le acque che filtrano attraverso di essa appartengono a due bacini idrografici bene distinti, dei quali uno è quello entro cui scorrono l'Ema e l'Antella, l'altro è quello appunto cui si voleva studiare e del quale la parte più depressa si trova nelle vicinanze dell'Arno, e i cui limiti sono nel nostro lavoro determinati.

3° Quanto poi alla struttura e alla potenza di questa formazione postpliocenica, si può dire che sono variabili a seconda delle località. Infatti sotto Firenze, nell'occasione in cui si eseguirono i trafori pei pozzi artesiani nelle tre piazze di San Marco, Santa Maria Novella, e del Carmine, si trovò che il terreno rappresentantevi il postpliocene ha una potenza di circa 50 metri, ed è costituito come segue:

1°	Alluvione recente	Metri	0,60
2°	Ghiaie grosse con rena	»	5,00
3°	Ghiaie minute e rena pura	»	3,40
4°	Ghiaie ed alluvione arenacea	»	3,70
5°	Ghiaie con rena e marna calcarea	»	1,50
6°	Argilla con poco calcare	»	5,50
7°	Argilla tenace plastica	»	2,00
8°	Argilla con qualche ciottolo di calcare e di arenaria	»	5,10
9°	Argilla calcarea con ghiaie prevalentemente calcaree e rena	»	13,12
10°	Argilla olivastra tenace con piccoli sassolini frammisti	»	1,34
11°	Argilla verdastra con sassolini disseminati qua e là	»	8,39
			49,65

La quasi totalità di questa sezione rappresenta il postpliocene inferiore.

In generale invece nelle località da noi visitate e specialmente ove esistono dei tagli naturali, come si vede passando in Val d'Ema per il Bandino, e altrove sotto la villa Rospigliosi sulla sinistra del borro di Rimezzano, si può dire che i letti di argilla, piuttosto potenti, manchino assolutamente, e invece predominino grandi ammassi di ghiaie, talvolta imperfettamente ag-

glutinate in forma di conglomerato, con poca rena e con meno argilla, e talvolta con terra argillosa nella parte superiore.

Gli elementi che compongono queste ghiaie poi sono talvolta di dimensioni bastantemente uniformi, e allora si vedono anche le tracce di una regolare distribuzione, come è evidente presso la villa Fenzi, e sulla strada che conduce a Santa Margherita a Montici: tal altra invece sono di dimensioni le più diverse, talchè piccoli ciottoletti si trovano a fianco di grossi massi cui un uomo muoverebbe a stento.

L' altezza a cui giunge il diluviale in questi colli, è ragguardevole, poichè poco sotto la chiesa di Santa Margherita a Montici lo si trova ancora, e il poggio Gagliardo ne è ricoperto. Si vede poi che esso continua a mantenersi assai elevato anche verso ponente, poichè nelle vicinanze di Porta Romana esso ricopre la maggior parte dei poggi percorsi dal nuovo Viale dei Colli, e ancora più a occidente sulle cime dei colli dietro Mosciano, se ne trovano tracce evidenti.

II.

Intorno al Rothliegende (*Permiano inferiore*) *nella Val Trompia.*

(Da una Memoria del professore Ed. Suess pubblicata nel 1869.)

Nel tratto di prealpi lombarde compreso tra il Lago d' Iseo e quello d' Idro corre in direzione E.S.E. un' ampia striscia di terreno antico che sulle carte trovasi designato talvolta quale gneis e tal altra quale micascisto: la maggior parte di esso corrisponde a quelli che in altra parte delle Alpi furono chiamati da Théobald *scisti di Casanna* o *scisti argilloso-micacei.*

Componesi questa zona di porfido quarzifero, di breccia porfirica e d' un conglomerato rosso, le quali rocce ricoperte dall' intiera massa dei terreni triasici formano una specie di vôlta, di cui la metà meridionale si è sprofondata nell' alta Val Trompia, mentre la settentrionale rimane inalterata al suo posto: per tal modo i fianchi della spezzatura rivolti al sud lasciano apparire il porfido quarzifero ricoperto dalle testate degli strati tria-

sici, mentre nel basso della valle i grossi frammenti di roccia derivanti dallo sfacelo della metà meridionale della vôlta mostransi composti dello stesso porfido. I terreni ricoprenti immediatamente la massa porfirica appartengono alla formazione di Raibl.

Superiormente a Bovegno la Val Trompia è aperta in una arenaria rossa oscura, la quale contiene molti ciottoli di quarzo bianco e di porfido, talvolta suddivisa in banchi di molta potenza; l' aspetto di tale roccia rammenta intieramente il Verrucano. La totale potenza ne è di m. 360.

Sul lato orientale della valle esistono i giacimenti ferriferi ai confini del Verrucano [1] e del Servino, o negli strati inferiori di quest' ultimo. Sul lato occidentale invece mostransi sotto il Verrucano gli scisti di Casanna coi loro filoni metallici.

Nella miniera del Fucinetto posta in vicinanza di Bovegno, dove già si raggiunsero i confini inferiori del Verrucano, si rinviene sotto a questo, in luogo del porfido, una roccia verde quasi serpentinosa, e che in prossimità del Verrucano diviene rossastra. Più sotto seguono gli scisti di Casanna.

Nella miniera della Dorgola ed in quella di Arnaldo che stanno sotto i limiti del Verrucano, manca eziandio il porfido. In quest' ultima località vedesi il Verrucano ricoprire una roccia dura, granitica, talvolta di color verde, che rammenta molto il protogino: il giacimento metallifero in luogo di trovarsi negli scisti di Casanna come al Fucinetto ed alla Dorgola, riposa quivi al di sopra di questo granito verde.

Lo stesso granito mostrasi a giorno per ampio tratto nelle vicinanze di Navazze, ove chiaramente può vedersi la sua posizione di subito superiore agli scisti di Casanna.

Più in alto giace il villaggio di Collio presso ai confini inferiori del trias, nelle cui vicinanze staccasi verso N. un' ampia cresta dentata che va a raggiungere la catena che separa la Valle Trompia dalla Camonica: punto culminante ne è il Monte Colombina intieramente formato da una potente massa di Verrucano.

---

[1] Intendesi quivi sotto il nome di *Verrucano* il gruppo delle arenarie rosse e variegate sottostanti al terreno triasico.

Rimontando da Collio verso il punto più alto della catena, si può vedere la seguente successione di terreni:

1° In Val Serimanda vedesi un banco di calcare dolomitico giallastro, a cui fa seguito il Servino, quivi composto di scisti rossi micacei con direzione E.O. ed inclinazione di 60° a 70° verso S.

2° Sotto agli scisti appaiono altri strati di piccola potenza che probabilmente rappresentano l'orizzonte ferrifero: essi compongonsi d'una quarzite grigio-giallastra con molta mica, seguita da alcuni strati di calcare impuro e sabbioso, sotto del quale incomincia una marna rossa, che, alternando con banchi di arenaria rossa oscura e scisti rossi, forma lo sperone più avanzato del Campo Marieno. Gli strati conservano la inclinazione verso S.

3° Viene in seguito la massa del Verrucano che compone il Campo Marieno, i cui strati in vicinanza del successivo Monte Serotte assumono un'inclinazione di 30° verso Nord, in opposizione alla primitiva di Sud.

4° Seguono gli scisti di Casanna di color verde ed assai compatti, contenenti molte piccole vene di quarzo che uniformemente inclinano verso Nord, e che segnano molto chiaramente la stratificazione degli scisti.

Bentosto susseguono agli scisti indicati altri scisti argillosi e micacei contorti ed interrotti da molte spaccature, dai quali è formato l'erto Monte Serotte: anche in questi la inclinazione è dapprima verso Nord, ma poscia per un forte ripiegamento degli strati si fa molto erta verso il Sud. La stessa formazione scistosa può vedersi molto ripiegata anche dall'altra parte della valle ai piedi della Costa Fredda.

5° Più avanti riappare il Verrucano in causa di una potente dislocazione di strati avvenuta trasversalmente alla valle in direzione prossima all'E.—O. con inclinazione verso Nord. In prossimità di questo piano di rottura abbiamo una prima emersione di porfido rosso quarzifero accompagnato da poca quarzite verde, alla quale fanno ben tosto seguito i grossi banchi di Verrucano che continuano sino oltre la Val Morzenigo.

6° In quest'ultima località ha principio un'ampia formazione che occupa la più gran parte di quella regione, cioè quella degli scisti argilloso-micacei di Casanna coi quali si incomincia la serie degli strati componenti la metà settentrionale della vôlta. Essi

compaiono dapprima in posizione verticale (presso la casa Ronchi), ma ben tosto inclinano verso il Nord, e tali si conservano per uno spessore di quasi un migliaio di metri sino presso alla casa Calzoni. Da questa località dirigendosi verso N.O. si trovano ancora per qualche tempo gli scisti, ma con inclinazione variata e con molte piccole vene di quarzo bianco: in questa regione ritrovansi frequenti dei piccoli granati e delle tormaline.

7° Vi fa seguito un giacimento di gneis assai duro e di color chiaro, della potenza di una trentina di metri almeno, ricoperto da una varietà compatta degli stessi scisti di Casanna formati da una mescolanza di mica grigio con quarzo contenente sparse delle grosse lamine d'un mica verde-oscuro. Il gneis sembrerebbe giacere nello stesso orizzonte del granito protoginico di Arnaldo.

8° I terreni ora indicati sono ricoperti dal porfido quarzifero formante quasi una muraglia continua per l'altezza di ben 50 metri. Lungo il limite inferiore di esso sul pendio del Monte Poferrato verso Monte Mesorso, ritrovasi una miniera di rame abbandonata. Superiormente abbiamo una massa di breccia porfirica della potenza di 20 a 30 metri in vicinanza della quale il porfido si decompone in una sostanza bianca simile a caolino. La colorazione generale della breccia è il rosso oscuro passante talvolta al verde.

9° Superiormente alla breccia abbiamo di bel nuovo degli scisti grigiastri con una potenza di 50 a 70 metri, ed un'inclinazione di 30° a 40° verso Nord. In essi trovansi sovente sparsi dei pezzi di roccia rossa o verdastra identici a quelli che compongono la breccia sottostante, e più raramente anche frammenti di porfido. Come singolarità possiamo accennare anche a piccole vene di malachite. Essi sono inoltre caratterizzati dalla presenza di piante fossili.

10° Passando dall'altro lato della valle verso il Monte Matto vedonsi gli scisti ora indicati ricoperti da un terreno che nella sua porzione inferiore rassomiglia affatto alla già accennata breccia porfirica, e che passa insensibilmente al vero verrucano di Monte Colombina e della cima del Corno Rotondo, o in altre parole in un conglomerato rosso contenente molti ciottoli di quarzo bianco. Pel passaggio fra gli scisti ed il verrucano si vedono molti piccoli strati d'uno scisto coticulare verdastro.

Gli strati del verrucano inclinano di circa 15° verso Nord.

Sul versante opposto rivolto alla Valcamonica vi succede presto il Servino con giacimenti ferriferi. La natura delle piante che si trovano negli scisti indicati al num. 9, non lascia alcun dubbio sulla età di questa formazione che fin d'ora si credette carbonifera. Dall'esame di detti fossili istituito dal prof. Geinitz a Dresda possono dirsi accertate le specie seguenti: *Walchia piniformis*, Schl.; *Walchia filiciformis*, Schl.; *Schizopteris fasciculata*, Gutb.; *Noeggerathia expansa*, Brong.; *Sphenopteris oxydata*, Goepp.; ed altre due specie, probabilmente nuove, di *Sphenopteris*.

Siffatti fossili caratterizzano appunto nelle Alpi la parte infima del Permiano, per cui non dubitiamo di attribuire a questa formazione l'accennato terreno della Val Trompia: d'altra parte alla stessa epoca appartengono indubbiamente ed il verrucano ed il porfido del Tirolo meridionale.

La gran massa degli scisti metalliferi, come anche le rocce granitiche che li accompagnano sarebbero i primi rappresentanti del Carbonifero superiore. Più sopra poi abbiamo il Servino che costituisce la base del Trias.

Come abbiamo già accennato, esistono nel gruppo montagnoso della Val Trompia due sistemi di faglie: il primo corrisponde ai margini della sprofondatasi metà meridionale della gran vôlta, la direzione essendo prossimamente da Est ad Ovest: il secondo è reso apparente da una forte dislocazione degli strati in senso verticale nella direzione Nord-Sud passante per le Casine di Mezzo.

In rapporto ai giacimenti metalliferi furono già riconosciuti nelle vicinanze di Bovegno sopra una estensione di tre chilometri dodici filoni affatto eguali e tutti diretti approssimativamente da Nord a Sud: il solo filone Arnaldo corrente nel granito protoginico si scosta da questa direzione. Essi inclinano tutti verso oriente. In profondità compongonsi principalmente di fluorite con galena e blenda: più tardi appare anche la pirite cuprica. La potenza varia dai 2 ai 12 metri.

Questi filoni corrispondono tanto in direzione quanto in inclinazione alla grande faglia Nord—Sud, e dalla stessa deriva probabilmente la loro formazione.

III.

Il giacimento zolfifero di Tufo ed Altavilla all'E.N.E. di Napoli.

(Estratto da una Nota del signor H. Wolf inserita nel *Bollettino dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna*, 1869.)

Questo nuovo giacimento di zolfo trovasi in provincia di Principato Ulteriore, a tre ore di distanza (15 chil. circa) in direzione Sud dalla stazione di Benevento sulla linea Napoli-Foggia. Partendo da Napoli in questa direzione, raggiungesi presso Cancello il pendìo occidentale del Monte Vergine, formato da una lunga cresta calcareo-dolomitica, la quale, staccatasi dall' asse dell' Apennino in vicinanza del Monte Volturno, corre in direzione occidentale: al N. della medesima elevansi isolatamente i gruppi calcarei del Monte Panicosa, del Monte Mauro ad occidente di Benevento, e del Monte Erbano a N. O. della stessa città.

Nella collezione paleontologica dell' Università di Napoli si possono vedere delle piastre calcari con bellissimi pesci, che appartengono al gruppo di monti ora nominati.

Proseguendo lungo la stessa direzione entrasi ben tosto nella Valle Caudina, che si percorre da Cancello sino oltre Arienzo ed Arpaia, dove la valle si restringe per modo che la strada è obbligata di montare l' altipiano del Monte Sarchio, che attraversa in tutta la sua lunghezza sino presso a San Martino con direzione S.E. Da questo punto essa raggiunge con tortuosi giri l' altura della Rôcca, dove per la prima volta presentasi il conglomerato composto di ciottoli per la maggior parte calcarei, ricoprente gli strati del macigno.

Il Monte Vergine, che infino a San Martino mantenne la primitiva direzione O. E., piega a quest' ultimo punto verso il S., e con esso anche la zona del macigno che ci è dato di seguire sino alla Rôcca. Quivi la strada si divide in due tronchi: l' uno che in direzione S. conduce ad Avellino, mantenendosi sempre nella zona del macigno; l' altro che proseguendo pel vallone di Tronti, dirigesi ad Altavilla e verso la valle del Sabbato.

Seguendo quest' ultima direzione si abbandonano presso la

Rôcca gli strati del macigno, e si entra ben presto in un bacino ripieno degli strati subapennini più recenti, i quali al di sopra di Pratula e Venticare tendono verso la valle del Calore. Questi strati che constano di conglomerati alternanti sovente con sabbie e marne perfettamente stratificate, si vedono presso la Rôcca, ad Altavilla, a Chiancatella, e lungo il fiume Sabbato nel tratto che corre tra Altavilla e Tufo.

La parte più bassa delle pendici che limitano il vallone di Tronti presso il suo sbocco nella valle del Sabbato, come pure quella dei monti che limitano la parte superiore di questo fiume fino al di sopra di Tufo, sono ricoperte di tufo vulcanico e di ceneri; perlochè resta sottratta alla osservazione la più gran parte dei terreni contenenti lo zolfo. Però sulla destra sponda del Sabbato presso Altavilla, questi strati più moderni furono asportati dalla erosione prodotta in parte dalle acque stesse del Sabbato, ed in parte per opera dei minori torrenti che dalle alture di Petruro e di Torre Juni discendono nella valle con rapido corso. Tra questi i valloni Grancia e Gialleli mettono nettamente in evidenza la natura del terreno sottostante. Per contrario il bacino della valle del Sabbato, ed il tronco inferiore del vallone di Tronti, sono riempiti di tufo, il quale però mostrasi più possente presso Altavilla che dall' opposto lato, dove esso venne parzialmente asportato dalle acque.

Nelle vicinanze del mulino di Altavilla i conglomerati restano affatto scoperti, ed una sorgente che da essi scaturisce contiene disciolto molto idrogeno solforato: la direzione degli strati è quivi di E. 35° N., e la inclinazione di 25° a 30° verso N. 35° O. Tre banchi di conglomerato di 20^m a 30^m di potenza si possono osservare sulla destra sponda del Sabbato: essi sono fra di loro separati da letti di sabbie e marne che insensibilmente trapassano alle argille gessose che d' ordinario inviluppano i depositi di zolfo. Di questi banchi due furono già riconosciuti.

Al disopra del conglomerato superiore esiste un potente deposito di marne ed argille di color verde-azzurrognolo, ricoperte alla lor volta da un conglomerato in disaggregazione con depositi di trasporto, per uno spessore di 300^m circa. Questi terreni mobili che formano le alture sopra Chiancatella, Petruro e Torre Juni, danno assai di sovente luogo a delle frane.

La ricerca dei depositi di zolfo è guidata dalla presenza dei conglomerati e del gesso. Punto centrale ne è il mulino d'Altavilla dove i due strati zolfiferi sinora riconosciuti si mostrano per una estensione di ben 200^{m}; l'inferiore fu riconosciuto dalla Società Waniek mediante la galleria Gaeta, il superiore dai signori de Marzo e Cabonne. Lo strato superiore ha uno spessore variabile da 2^{m} a 5^{m}, e l'inferiore di 5^{m}. Il tenore in zolfo varia dai 15 ai 50 centesimi.

Dalla Società Waniek si fecero inoltre delle ricerche secondo il prolungamento degli strati verso occidente, ossia nella direzione di Tufo, e ciò con buona speranza di riescita. Così pure il giacimento di gesso presso Grottolella, sulla strada che da Altavilla conduce ad Avellino, dà speranza di poter rinvenire anche in questa direzione depositi zolfiferi.

Nella serie di strati posti superiormente agli accennati banchi di conglomerato, è provata la mancanza di qualsiasi traccia di zolfo: è dunque più probabile che altri depositi possano ritrovarsi in profondità, ed è a questo scopo che ora sono rivolte le ricerche delle società che intrapresero siffatti lavori.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

---

1. — *Annotazioni Paleontologiche* del bar. Achille De-Zigno. Venezia, 1870.

Sotto questo titolo l'Autore dà principio ad una serie di illustrazioni dei fossili più rimarchevoli delle Alpi Venete, allo scopo di raccogliere i materiali che potranno più tardi servire ad uno studio completo della paleontologia di quella regione.

Incomincia l'autore colla descrizione di una nuova specie di *Gervillia* trovata nei terreni giurassici dei Sette Comuni, e precisamente in un calcare grigio compatto: di essa egli ci dà la formula seguente:

Gervillia Buchii, Zigno. *G. Testa inæquilatera, inæquivalvi, inflata, crassissima, oblique et transverse triangulari-oblonga, con-*

centrice rugosa; latere anali producto, latere buccali brevissimo, latere inferiori rotundato; natibus convexis acuminatis incurvis, superiore valde gibbosa, umbone elongato incurvo apice spiraliter convoluto.

La seconda specie descritta è un *Aptico* trovato nel calcare ammonitico di Cesuna pure nel territorio dei Sette Comuni, e di cui l' autore dà la formula seguente:

Aptychus Meneghinii, Zigno. — *A. testa amplissima crassa convexo-concava valvis duobus late semicordatis, laminis cellulosis obliquis confertis composita, marginibus internis convexo-planis, externis acutiusculis, extus foveato-punctata ad marginem leviter concentrice striata striis ondulatis: intus foveolis minoribus creberrimis irregularibus cribrata, plicis paucis, remotis, planis, concentricis, undulatis marginem versus tantum ornata.*

---

2. — *Briozoi fossili Italiani* per il dottore A. Manzoni. Terza Contribuzione.

Prosegue l'Autore in questa sua terza Contribuzione la descrizione dei Briozoi fossili Italiani, arricchendola di specie plioceniche provenienti da depositi della estrema Calabria, dove pare che contrariamente a quanto avviene nell' Italia settentrionale e centrale, il terreno terziario superiore mostrisi ricchissimo di cotali organismi.

La presente Contribuzione è esclusivamente dedicata al genere *Lepralia,* del quale sono illustrate dall'Autore e diligentemente disegnate 22 specie diverse. Tra queste citiamo le seguenti affatto nuove: *Lepralia peregrina*, Manz.; *L. fulgurans,* Manz.; *L. strenua,* Manz.; *L. papillifera,* Manz.; *L. clavula.* Manz.; *L. turgidula,* Manz.; *L. elegantula,* Manz.; *L. delicatula,* Manz; *L. gibbosula,* Manz.; *L. annulatopora,* Manz.; *L. lucernula,* Manz.; *L. cupulata,* Manz.; *L. cheilostomata,* Manz.; *L. obeliscus,* Manz.; *L. scorpioides,* Manzoni.

---

3. — A. E. Reuss. *Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen.* — IIe Abtheilung. *Die fossilen Anthozoen und Bryozoen der Schichtenfolge von Crosara.*

(Aus dem XXIX Bande der Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften.)

In questa Memoria l'Autore fa conoscere le sue ricerche sulla fauna degli Antozoi e Briozoi degli strati di Crosara, immediatamente inferiori a quelli di Castel Gomberto, e che per i loro caratteri paleontologici si staccano nettamente da questi ultimi. Cotale complesso di strati dividesi nei seguenti membri dal meno antico in basso: 1° Tufo ed argille di Sangonini; 2° Banco di corallo in Contrà Sorghi presso Crosara; 3° Marne a Briozoi di Val di Lonte, Montecchio Maggiore, ecc. ecc. Questa classificazione basata sopra circostanze litologiche, riesce ancora molto evidente se da queste si passa a considerare i caratteri paleontologici della indicata serie di strati.

Negli strati di Sangonini le specie di Antozoi sono assai limitate in numero, ma in compenso ci si presentano con forme caratteristiche, che inutilmente si ricercherebbero fuori di quell' orizzonte. Le specie più ampiamente diffuse e ricche in individui, sono: *Trochocyathus æquicostatus,* v. Schaur.; *Flabellum appendiculatum,* Brongn. Per contrario il tufo di Sangonini è ricchissimo di Briozoi del genere *Escara,* tra cui principali *E. undulata,* Rss. ed *E. perforata,* Rss. Cotale forma dimostra come quei sedimenti siensi deposti entro le acque basse e tranquille d' un piccolo golfo.

Gli strati di Crosara sono veri banchi corallini in cui dominano le agglomerazioni di polipi in forma di sferoidi irregolari o di funghi: le specie isolate hanno piccolissima importanza, e sopra un totale di dieci specie le principali sono: *Leptomussa variabilis,* d' Arch.; *Trochosmilia Panteniana,* Cat.

L' aggruppamento della fauna di Crosara è il seguente: *Zoantharia aporosa* quaranta specie; *Zoantharia perforata* sette specie; *Zoantharia tabulata* due specie. Presa nel suo complesso, questa fauna ha molta analogia con quella di Castel Gomberto.

Dei Briozoi, che molto abbondanti sono negli strati di Cro-

sara, l' autore indica con sicurezza 25 specie per la maggior parte incrostanti i banchi di corallo: di queste specie venti appartengono ai Briozoi chilostomi, e le rimanenti ai ciclostomi; il genere meglio rappresentato è quello delle *Lepralia*.

Gli strati a Briozoi di Val di Lonte e di Montecchio Maggiore, i più profondi della serie, posseggono una enorme quantità di avanzi di Briozoi distinti da quelli di Crosara per forme ramose e per rilevanti dimensioni: di Antozoi non si trovano che tracce insignificanti. Le 72 specie di Briozoi studiate dall'autore appartengono per 50 ai chilostomati, e per 22 ai ciclostomati. Questa forma è rimarchevole per l' abbondanza di molte specie appartenenti a generi rarissimi, tra cui i generi: *Scrupocellaria, Batopora, Orbitulipora, Bactridium, Flustrellaria, Acropora* ed *Unicrisia*.

In ultimo da molte considerazioni geologiche l' autore conchiude col collocare questi terreni fra gli strati di Castel Gomberto (miocene inferiore) e quelli di San Giovanni Ilarione contemporanei del calcare grossolano del bacino di Parigi (eocene).

---

4. — Th. Fuchs. *Beitrag zur Kenntniss der Conchylien-Fauna des Vicentinischen Tertiär-Gebirges.* — I[e] Abth. *Die obere Schichtengruppe, oder di Schichten von Gomberto, Laverda und Sangonini.*

(Aus dem XXX Band der Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften.)

È questa la prima parte delle Contribuzioni allo studio delle conchiglie fossili terziarie del Vicentino, contenente la descrizione delle specie trovate negli strati di Gomberto, Laverda e Sangonini, appartenenti, secondo l' autore, al terreno eocenico.

Nel catalogo dei fossili che precede la parte descrittiva dell' opera sono indicate 221 specie di conchiglie, distinte come segue in quattro gruppi: 1° Tutte quelle specie che infino ad ora non si rinvennero che nel terziario vicentino; sono specie per più gran parte nuove. 2° Quelle specie che anche in altre località si rinvennero, ma finora limitatamente alle formazioni eoceniche superiori. 3° Specie che furono riconosciute altrove non solo nel-

l' eocene superiore, ma ben anco in strati più antichi. 4° Specie dell' eocene inferiore che infino ad ora non si riconobbero nel superiore. Di tutte le specie accennate, 130 si conoscono comuni anche ad altre località, mentre 91 sono speciali di quella parte del Vicentino.

All' eocene superiore appartengono 93 specie, di cui 60 sono esclusive di questa porzione del terziario inferiore; all' eocene inferiore invece 72 specie di cui 39 esclusive.

È questo un lavoro di sommo interesse per noi, in grazia della importanza dell' argomento, e della somma diligenza con cui esso è trattato. Speriamo di vedere pubblicata fra non molto la seconda parte, della quale pure ci affretteremo a dare un cenno sommario.

---

5. — J. F. N. Delgado. *Breves apontamentos sobra os terrenos paleozoicos do nosso paiz.* — Lisböa, 1870.

Leggiamo con piacere nel numero di gennaio della *Rivista de obras publicas e minas,* periodico mensile che pubblicasi a Lisbona, questo primo saggio degli studi che il professor Delgado, altro dei membri del Comitato Geologico del Portogallo, ha da qualche tempo intrapreso nello scopo di stabilire una rigorosa classificazione dei terreni paleozoici di quella regione.

In tutta la penisola iberica trovansi i terreni antichi assai bene sviluppati, ed il loro studio presentasi irto di difficoltà per le forti dislocazioni alle quali il suolo fu soggetto, e per la complicazione di molte rocce eruttive, accompagnate generalmente da emanazioni metallifere. In Portogallo poi essi formano la maggior parte del suolo, e sono specialmente sviluppati nella parte orientale di quella regione, mentre verso le sponde marine si estendono terreni più recenti : tale massa di terreni antichi non è però continua, ma bensì divisa da una banda granitica in due porzioni, la settentrionale cioè e la meridionale, che assai diversificano fra di loro per forme litologiche.

Dall' esame dei dati paleontologici l'Autore deduce l' esistenza di cinque orizzonti fossiliferi ben definiti, che in ordine ascendente sono : 1° Parte superiore del siluriano inferiore (fauna

seconda di Barrande); 2° Parte inferiore del siluriano superiore (fauna terza di Barrande?); 3° Devoniano inferiore (corrisponde allo *Spirifersandstein*); 4° Carbonifero inferiore (corrisponde agli *Scisti a Posidonomie*); 5° Carbonifero superiore (corrisponde al *grès houiller*). Il gruppo N. 4, è il più sviluppato di tutta la serie. Sottostante a tutti questi terreni havvi poi una potente massa di terreni azoici (probabilmente Cambriani) ai quali l'Autore dà il nome di *terreno metamorfico*.

Il numero di specie fossili studiate e classificate dall'Autore dividesi come segue fra i singoli membri: Siluriano inferiore, specie 98; Siluriano superiore, 8; Devoniano, 15; Carbonifero inferiore, 30.

Nel numero di marzo della stessa Rivista il professor Delgado intraprende a trattare del Terreno Metamorfico che si estende per quasi tutta l'alta provincia d'Alemtejo, prolungandosi di molto verso il Nord. Esso è principalmente composto di scisti lucenti e di calcari granulari metamorfici; più raramente vi appaiono delle quarziti: la stratificazione di tutti questi depositi è assai disturbata da forti oscillazioni del suolo, per modo che lo studio cronologico di questa serie diventa complicatissimo. Per effetto di questi disturbi i terreni in discorso affettano due direzioni distinte assai poco differenti l'una dall'altra, e rispondenti a due linee di sollevamento, di cui la più antica in direzione di N. 15° O., e l'altra di N. 35° O.

La formazione dei calcari cristallini è la più sviluppata di tutte, e ad essa appartengono dei bellissimi marmi varicolori che danno luogo ad una lavorazione di qualche profitto: gli scisti sono parzialmente subordinati ai calcari, e riguardo alla loro composizione si classificano in argilloso-micacei, cloritici, talcosi ed anfibolici; generalmente essi contengono numerose vene e masse di quarzo bianco.

L'autore prosegue nel suo lavoro, studiando la disposizione speciale che i vari membri del terreno azoico presentano nelle località ove furono riconosciuti esistenti, ed i rapporti che essi presentano fra di loro e colle rocce eruttive della stessa epoca. Speriamo di vedere fra breve ripreso il corso di queste interessanti note, delle quali continueremo a dare un cenno ai nostri lettori.

---

6. — L. Lartet. *Essai sur la géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes telles que l'Egypte et l'Arabie.*— Paris, 1869.

(Annales des Sciences géologiques publiées sous la direction de M. Hébert et de M. Milne Edwards. Tome Premier. N. 1 e 2.)

Quantunque numerosi lavori sieno già stati pubblicati sopra la Palestina e le regioni bagnate dalla parte nordica del Mar Rosso, può dirsi che, per quanto ha rapporto coi caratteri fisici di queste terre, esse sono ancora quasi sconosciute: il tutto riducesi a molteplici relazioni di viaggiatori che, poco pratici in siffatto ordine di studi, ci fornirono indicazioni erronee, ovvero per amore di troppo generalizzare i fatti osservati, attribuirono a vasti tratti di paese quella condizione di cose che il più delle volte non rappresentava che semplici accidentalità locali. Per queste ragioni riesce di non piccola importanza l'accennata Memoria, nella quale l'Autore ci presenta un riassunto delle osservazioni geologiche da esso fatte in Palestina nell'anno 1864 nella qualità di addetto alla spedizione scientifica guidata dal Duca De Luynes.

Dopo un rapido colpo d'occhio sui caratteri fisici, la orografia e la idrografia della Siria, Arabia e Palestina, l'autore passa all'esame particolareggiato della costituzione geologica di quelle regioni. Ed anzitutto parla del granito intersecato da numerosi filoni di pegmatite, di diorite e di porfido, e circondato dagli scisti cristallini, che si trova molto sviluppato nell'Arabia Petrea, nella Penisola del Sinai fra le due braccia settentrionali del Mar Rosso, e nella catena che in Egitto corre parallela alla riva occidentale di detto mare. Fra le rocce eruttive meno antiche citeremo i porfidi di molte qualità diverse, le dioriti oltre quelle in filoni attraversanti le masse granitiche, ed i melafiri; nè mancano le più recenti rocce vulcaniche come le trachiti, e specialmente i basalti ampiamente sviluppati nella regione posta al S. O. di Damasco, dove inoltre vedonsi molti crateri ben conservati ed allineati in direzione N.E.—S.O.

Passando alle rocce stratificate, l'Autore accenna anzitutto alla massa degli scisti gneissici, micacei, talcosi, amfibolici, cloritici ed argillosi, che a guisa di mantello circondano le masse

granitiche, e che egli ritiene rappresentanti di tutta quanta la serie paleozoica. I terreni triasici e giuresi mancherebbero completamente in tutta la regione, per modo che dagli accennati scisti si passerebbe immediatamente alle formazioni cretacee, composte da prima di un' arenaria (che secondo l' autore potrebbe anche rappresentare il terreno giurassico superiore), e quindi da calcari marnosi indubbiamente cretacei; di questi calcari, che sono in Palestina grandemente sviluppati, compongonsi le due catene montuose del Libano e dell' Antilibano, non che il suolo nei dintorni di Gerusalemme.

I terreni terziari sono rappresentati alla loro base dal nummulitico, che si trova molto sviluppato in Egitto e soprattutto presso le coste del Mediterraneo e nel deserto di Libia. Il miocenico formato da arenarie rossastre silicee, ritrovasi nelle vicinanze del Cairo e nel deserto di Libia, mentre la Palestina e la Siria ne sono affatto prive. Così pure il pliocenico parrebbe mancare totalmente, a meno che a questo terreno non si attribuiscano parte delle sabbie ed arenarie del Cairo, di dubbia determinazione.

L' autore passa in seguito all' esame dei depositi d' epoca recente che in quelle regioni non sono affatto trascurabili: e specialmente i depositi littorali argillo-sabbiosi che da Alessandria si prolungano per lungo tratto verso oriente, quelli di natura identica che si vedono sviluppatissimi sulle coste del Mar Rosso, quelli del Mar Morto e degli altri laghi salati composti da un' alteranza di gesso, sale e marne, quelli depositati dalle numerose sorgenti termali e saline, e quelli formati dalle sabbie trasportate dal vento. Da queste considerazioni l' autore trova argomento per parlare dei cambiamenti climatologici avvenuti da non molto tempo in quella regione, cambiamenti che ebbero per effetto un abbassamento generale dei bacini d' acqua, insieme ad un impoverimento dei fiumi in relazione colla aumentata scarsità delle pioggie: la causa di queste mutazioni dovrebbe attribuirsi in gran parte al diboscamento eseguito sopra grande scala dalle popolazioni arabe, e che ebbe per risultato di spogliare della loro terra vegetale tutti quei monti, lasciando aridi deserti dove prima era rigogliosa la vegetazione.

---

7. — L. Rütimeyer. *Ueber Thal-und See-Bildung, Beiträge zum Verständniss der Oberfläche der Schweiz.*—Basel, 1869.

È questa un' opera molto istruttiva e che ha per iscopo di mostrare la relazione che passa fra l' effettiva disposizione delle valli e dei laghi della Svizzera, e quella che si potrebbe dedurre da teoriche considerazioni: tali ordinamenti sono dimostrati identici nel corso dell' opera.

L'Autore tratteggia magistralmente il meccanismo delle denudazioni che si operano tanto in rocce dislocate che in quelle tuttora in posto: mostra la grande influenza che la natura della roccia e la disposizione degli strati esercitano sulla forma delle valli prodottevi: prova come anche le valli entro terreni compatti debbano per la maggior parte la loro formazione ad effetti di erosione, e comprova ciò con molti esempi presi dalle Alpi, dimostranti anche una continua alternanza di periodi relativamente tranquilli, con periodi in cui il lavoro dell' erosione ebbe un massimo di energia: infine cerca di stimare l' età relativa delle valli, ed il progresso del loro ampiamento tanto in larghezza che in profondità.

La questione della formazione dei laghi è trattata sotto un punto di vista affatto nuovo. L'Autore distingue i piccoli laghi posti sulle sommità alpine e quelli dipendenti dall' azione dei ghiacciai, dai grandi laghi che si trovano regolarmente disposti nelle più basse regioni delle Alpi al Nord e al Sud della gran catena; questi ultimi sono indubbiamente più antichi dei primi. Secondo l' autore i bacini di questi grandi laghi sarebbero gli avanzi del corso di antichi fiumi che direttamente versavano le loro acque nel mare terziario al sortire dalla regione montuosa; e deriverebbero la loro condizione attuale da successivi sollevamenti del suolo sul finire dell' epoca terziaria.

Da ultimo l' autore, come allegati all' opera sua comprovanti la giustezza delle sue vedute teoriche, presenta alcuni brani di classici autori che dimostrano il progresso della formazione delle valli per erosione in terreni nuovi o da poco tempo formati (terreni vulcanici, depositi fluviali, ec. ec.), o citano esempi di disposizioni di valli in altre regioni.

L' opera è corredata da una piccola carta geologica della Svizzera a grandi tratti, sulla quale sono consegnati i risultati delle osservazioni fatte dall'Autore sulla orografia di quella regione alpina.

---

8. — W. A. Ooster. *Die organischen Reste der Zoophycos-Schichten der Schweizer Alpen.*

(Protozoe Helvetica I. Band. II. Atbh., Bern 1869.)

Questi fossili singolari (*Zoophycos*) che il nostro Massalongo e molti altri paleontologi ritennero come avanzi di piante, sono al presente classificati dai più fra gli animali d' ordine inferiore, o per lo meno attribuiti ad impronte che nella loro origine derivano da animali siffatti.

Secondo la definizione che ne dà l'Autore, essi si presentano in forma di larghe striscie contorte secondo una spirale imbutiforme più o meno serrata, o di sottilissime lamine a superficie ricoperta da piccole striscie spirali, talvolta parallele fra di loro, tal altra irregolarmente disposte.

In quanto alla posizione geologica dei *Zoophycos* l' autore cita la loro esistenza in terreni terziarii del versante meridionale delle Alpi; nel cretaceo delle stesse località (*Z. brianteus*, Villa; *Z. Villæ*, Massalongo) ; nei terreni giurassici inferiori nelle Alpi Svizzere ed in vari punti del suolo francese ; in terreni liasici delle stesse Alpi Svizzere, non che in altre località di Francia, d' Italia e di Germania. In America tali resti si estendono anche in terreni molto più antichi, ritrovandosi essi persino negli strati appartenenti al Devoniano.

L'Autore dà la descrizione, corredata da buone incisioni, delle specie seguenti, disposte in ordine di età, dalla più antica alla più recente: *Megaladon gryphoides*, Gümb.; *Polycampton alpinum*, Ooster ; *Zoophycos flabelliformis*, Fischer-Ooster ; *Halymenites rectus*, Fischer-Ooster ; *Münsteria*, sp. ; *Chondrites*, sp. ; *Zoophycos scoparius*, Thiol. ; *Zoophycos scoparius*, var. ; *Lysensis*, Ooster ; *Zooph. brianteus*, Mass.

---

9. — H. von Dechen. *Geognostiche Uebersichts-Karte von Deutschland, Frankreich, England und den angrenzenden Ländern.* 2 Ausgabe. — Berlin, 1869.

Fra le più recenti carte geologiche d'insieme state pubblicate, dobbiamo citare il nuovo lavoro sull'Europa centrale compilato dal dott. H. von Dechen in due fogli nella scala di $^1/_{2,500,000}$. Dalla prima edizione di questa carta (anno 1839) a questa seconda, corre un immenso divario, in causa dei molti progressi fatti negli anni successivi dalla geologia d'Europa; per modo che non si è lontani dal vero dicendo che questa carta non conserva della prima che la sola parte topografica.

Il grado di approssimazione della carta, od in altri termini il numero delle suddivisioni di ciascun terreno, è in diretto rapporto colla piccolezza della scala, di maniera che non vi si trovano moltissimi dettagli che pur riescirebbero importanti, ma che in una carta di tal natura arrecherebbero confusione nei tratti generali.

La cromolitografia eseguita dall'Istituto Litografico di Berlino è opera degna di lode; ed il testo spiegativo che sta annesso alla carta riesce sommamente interessante, giacchè contiene una lista delle più recenti carte geologiche di Germania, Inghilterra, Francia, Spagna, Italia, Austria e Svizzera, e fa conoscere il modo col quale tutte queste carte vennero costruite.

---

10. — H. von Dechen. *Geologische Karte von Deutschland.* Berlin, 1870.

Annunciamo anche la comparsa avvenuta più recentemente di questo importante lavoro del prof. von Dechen. Come l'Autore dichiara nell'opuscolo che sta unito alla carta, egli dovette raccogliere da tutte le parti i migliori materiali per questa sua compilazione, operazione questa che costò molta fatica e non poche difficoltà: d'altra parte riesce a noi molto utile la conoscenza

delle fonti principali da cui egli ritrasse i documenti necessari al compimento dell' opera sua, potendosi dire questo un catalogo delle migliori e più recenti carte geologiche che siano state pubblicate in Germania.

Questa bella carta fu eseguita per incarico della Società Geologica di Berlino, e coll' aiuto del Governo prussiano. Essa è divisa in due fogli come quella precedentemente indicata, ed è nella maggiore scala di $^1/_{1,400,000}$, per cui molti dettagli vi si trovano consegnati che in quella non poterono avere posto. La scala dei colori vi è pure mutata, ed a nostro parere essa riesce molto più appropriata alla natura dei terreni rappresentati, per modo che l' aspetto della carta può dare a prima vista una idea abbastanza esatta della generale costituzione geologica di tutta la Germania.

---

11. — H. Engelhardt. *Flora der Braunkohlenformation im Königreiche Sachsen.* — Leipzig, 1870.

È questa un' opera stata di recente premiata dalla Società Jablonowski di Lipsia, e dalla medesima pubblicata. In essa è illustrata la flora fossile di tre distretti differenti: in primo luogo la flora di Seifhennersdorf con 57 specie del miocene inferiore: secondariamente la flora dei terreni terziarii posti ad occidente dell' Elba con 10 specie di piante dell' eocene superiore: in terzo luogo la flora dei terreni terziarii ad oriente dell' Elba con 24 specie fossili del miocene medio. L' opera termina con una tavola importantissima contenente un elenco di tutte le piante terziarie finora conosciute di Sassonia.

La parte descrittiva è corredata di quindici belle tavole litografate, nelle quali con molta esattezza sono ritratte tutte le specie descritte nell' opera.

NOTIZIE DIVERSE.

Carta Geologica d' Italia a piccola scala. — Ci facciamo un piacere di annunciare come il R. Comitato Geologico sia venuto

nella determinazione di pubblicare entro il venturo anno la Carta Geologica d' Italia nella scala di $^1/_{600,000}$, stata compilata dal Professore I. Cocchi nell' anno 1867, ed inviata alla Esposizione Universale tenutasi in quell' epoca a Parigi. Questa carta fu allora eseguita a mano sopra la Carta Corografica dell' Italia Superiore e Centrale pubblicata nella scala indicata ed in sei fogli, per cura del nostro Corpo di Stato Maggiore. La colorazione di questa carta si fece colla scorta di tutti quei materiali e lavori editi ed inediti, che a questo scopo si raccolsero dalle varie parti d' Italia. Le provincie più meridionali della penisola, come pure quelle della Sicilia, non vi si poterono rappresentare perchè, sebbene non mancassero note e memorie sulla costituzione del loro suolo, pure non si avevano per esse carte geologiche di alcuna sorta.

Questa carta sarà divisa in quattro fogli, e verrà tutta eseguita di nuovo, vale a dire che si rifaranno le incisioni della parte topografica, copiandola dalla sopraindicata dello Stato Maggiore, ed introducendovi quelle modificazioni e migliorie che sono rese indispensabili per il nuovo uso al quale tale carta è destinata: la colorazione poi sarà eseguita sopra detta carta a mezzo della cromolitografia. Da ultimo essa sarà corredata da una succinta descrizione, e da due sezioni geologiche prese nelle direzioni longitudinale e traversale dell' Italia.

Noi crediamo che nello stato attuale delle cose questa pubblicazione segni un rilevante progresso nella conoscenza geologica del nostro paese, come quella che ci presenta tutti uniti e nei loro tratti principali i caratteri del suolo italiano, e che raccoglie in un solo concetto il risultato degli studi dei nostri geologi.

Iniziamento dei lavori di rilevamento per la gran Carta Geologica d' Italia. — Potendo ormai il R. Comitato Geologico disporre del personale da esso dipendente per incominciare i proprii lavori definitivi, il medesimo ha stabilito che tali lavori di rilevamento geologico debbano aver principio nel prossimo mese di agosto, dalla quale epoca essi dovranno essere continuati regolarmente. Punto di partenza di questo lavoro sarà la città di Firenze, dalla quale a poco a poco allontanandosi si avrà in mira di completare lo studio d' una porzione di questa provincia. Man-

cando tuttora la carta topografica nella scala di $^1/_{50,000}$ che attualmente il nostro Corpo di Stato Maggiore sta rilevando nell' Italia Meridionale, il R. Comitato si servirà per il momento della carta dello Stato Maggiore Austriaco disegnata nella scala di $^1/_{86,400}$ ed ora ingrandita al $^1/_{50,000}$ per mezzo della fotografia.

Terremo in seguito informati i nostri lettori tanto dell' epoca nella quale i lavori saranno incominciati, come del progresso dei medesimi.

Rinvenimento di fossili. — Da informazioni private veniamo a sapere come il nostro geologo comm. Scarabelli Gommi-Flaminj abbia di recente trovato nelle *argille scagliose* dell' Imolese due esemplari di ammonite ed uno di inoceramo. La scoperta di cotali fossili in quella estesissima formazione che si stende lungo il versante orientale dell' Appennino, è di una importanza non lieve per la geologia dell' intiera catena, come quella che stabilisce definitivamente come *Cretaceo* tutto l' importantissimo terreno delle *argille scagliose.*

Scoperta di Diamanti in Boemia. — Fecesi questa scoperta sul finire dello scorso anno nelle vicinanze di Dlazkovic, villaggio posto tra Bilin e Lobositz, in Boemia, dove esiste un giacimento di sabbie granatifere lavorate per l' estrazione dei *piropi*, varietà di granato di un bel color rosso. Commista al prodotto della lavatura di queste sabbie, rimarcossi dai lavoratori una piccola pietra sconosciuta, durissima, di color giallo-verdastro, che sottoposta ad esame si riconobbe essere un piccolissimo diamante del peso di 57 milligrammi, ed in forma di esaedro a spigoli rotondati. Dopo di quest' epoca altri diamanti di simil fatta si ritrovarono, benchè assai di rado, in quelle sabbie granatifere.

Quantunque sia questa scoperta di ben poca importanza, pure crediamo bene di segnalarla, essendo indubbiamente questo il primo giacimento diamantifero che in Europa siasi trovato.

I Diamanti dell' Africa Meridionale. — Notizie venute recentemente dalle regioni meridionali dell' Affrica annunziano come le esplorazioni per la ricerca dei diamanti iniziatavi da poco tempo, aumentano sempre più l' estensione della regione dia-

mantifera che già al presente si valuta a migliaia di chilometri quadrati. Il suolo è composto d'un conglomerato calcareo, ed i diamanti vi si trovano sempre sparsi alla superfice: l'ordinario peso di essi varia tra 6 e 13 carati, ma non frequenti sono i diamanti più grossi fra cui il massimo finora trovato ammonta a 150 carati. Punto centrale delle ricerche è la valle del fiume Vaal presso il confine dello Stato del fiume Oranje; quivi i diamanti sono spesso accompagnati da altre pietre dure, come granati, topazi, ec.

Scoperta di Petrolio in Galizia. — Sul pendio settentrionale dei Monti Carpazi e precisamente nelle vicinanze del villaggio Bobrka, esiste una stretta e breve lista di terreno che fu segnalata per la sua ricchezza in petrolio. In tale località ritrovasi la serie seguente di strati: dopo il terriccio vegetale havvi dell'argilla, quindi argilla scistosa, e scisti bituminosi alternanti con strati sabbiosi di piccola potenza dai quali ottiensi sviluppo di gaz e poche tracce di petrolio; a questa profondità (venti metri all'incirca) incominciano le sabbie a grossi elementi e quasi indurite in una arenaria, nelle fessure della quale si trova più abbondante il petrolio; e finalmente seguono gli strati più ricchi composti di arenaria alternante con argille scistose per uno spessore di 15 a 16 metri: gli strati posti inferiormente a questi, quantunque si conservino petroleiferi, pure sono lungi dal raggiungere la ricchezza dei precedenti.

Gli strati petroleiferi hanno direzione da Nord a Sud, ed inclinazione verso Est di pochissimi gradi; inoltre la regione accennata forma quasi un bacino, verso il centro del quale concorrono con disposte inclinazioni gli strati circostanti dai lati di Sud e di Nord.

Giacimento solfifero della Luisiana. — Nella traforazione di un pozzo artesiano per ricerca di petrolio in una isola posta allo sbocco di una piccola riviera nel fiume Calcasieu nella Luisiana, trovavasi a partire dalla profondità di 105^{m} la seguente serie di terreni: calcare terroso di color azzurro con conchiglie marine, contenente petrolio e gaz infiammabile, spessore $12^{m},20$; calcare cristallino friabile, $18^{m},30$; *zolfo puro cristallizzato,* $30^{m},50$; strati

alternanti di gesso e *zolfo*, 41^{m},80 (in questo spessore trovasi uno strato di *zolfo puro* di 1^{m},50, e più basso un secondo di 3 a 4 metri); da questo punto (207^{m},80) il pozzo prosegue entro gesso compatto sino alla massima profondità raggiunta di 375^{m}.

Tutti questi terreni appartengono alla formazione cretacea.

L'acqua che esce dal pozzo in ragione di circa litri 300 al minuto con pressione di quattro metri d'acqua, è una soluzione di solfuro d'idrogeno con poco gesso e sal gemma: essa viene principalmente dagli strati di zolfo.

AVVISO.

CONGRESSO DEI GEOLOGI ALPINI A GINEVRA. — Il Comitato del Congresso dei geologi alpini ci prega di pubblicare la circolare seguente: scopo di questa pubblicazione è di invitare al Congresso, che si radunerà il giorno 30 del prossimo Agosto a Ginevra, tutti i naturalisti che si interessano dello studio della geologia e della paleontologia delle Alpi, i quali non avessero ancora ricevuto alcun invito.

Monsieur,

Les discussions géologiques dont les Alpes sont aujourd'hui l'objet, ont fait naître, chez quelques naturalistes suisses, l'idée que le moment est favorable pour réunir en un congrès les géologues et les paléontologistes qui s'intéressent à l'étude de ces montagnes. La faveur avec laquelle ce projet a été accueilli en Allemagne et en France a encouragé les soussignés à provoquer cette réunion et leur fait espérer son succès.

Rassembler pendant quelques jours les savants des deux versants des Alpes et des extrémités occidentale et orientale de cette chaîne, afin d'établir des rapports plus intimes entre la science française, la science allemande et la science italienne, tel est notre but.

Nous adressons le même appel à tous les savants des autres pays qui ont contribué à faire connaître la géologie des Alpes et à ceux que l'étude de cette région intéresse. Nous espérons, Monsieur, que vous voudrez bien nous seconder par votre présence.

La ville de Genève est désignée comme lieu de réunion.

Le Congrès durera trois jours, le 31 août, le 1er et le 2 septembre; il se composera de séances générales et d'une ou deux excursions aux points les plus intéressants et les plus faciles à atteindre dans les environs de Genève.

Toutes les communications en accord avec le but de la réunion seront les bienvenues et le champ le plus libre sera laissé à la discussion.

La situation géographique de Genève permettra ensuite à chacun de se rendre à son gré dans les Alpes suisses, dans celles de la Savoie ou du Dauphiné, ou dans la chaîne du Jura.

Nous vous engageons, Monsieur, à arriver à Genève le 30 août; il y aura une réunion familière dans la soirée de ce jour.

B. Studer,	professeur à l'Université de	Berne,	Membres de la Commission de la carte géologique fédérale.
P. Mérian,	» »	Bâle,	
A. Escher de la Linth,	» »	Zurich,	
E. Desor,	professeur à l'Académie de	Neuchâtel,	
A. Favre,	» »	Genève,	
P. de Loriol.			
O. Heer,	professeur à l'Université de	Zurich.	
A. Mousson,	» »	Zurich.	
L. Rütimeyer,	» »	Bâle.	
E. Renevier,	professeur à l'Académie de	Lausanne.	
C. Vogt,	» »	Genève.	
F.-J. Pictet,	» »	Genève.	

Un Comité spécial est constitué à Genève pour l'organisation et la réception du Congrès. Veuillez, Monsieur, lui annoncer si possible avant le 1er août prochain votre intention d'y prendre part. Veuillez aussi lui faire savoir si vous comptez faire quelque communication ou lire quelque mémoire. Dans la première séance le Comité proposera à l'assemblée une distribution des questions et des travaux entre les trois jours de réunion.

En arrivant à Genève et après avoir déposé vos bagages à l'hôtel où vous comptez descendre, vous êtes prié de vous rendre à l'Athénée. Vous y trouverez le programme de la réunion, et le 30 août, dès trois heures, des membres du Comité qui vous donneront tous les renseignements dont vous pourrez avoir besoin.

Au nom du Comité:
F.-J. Pictet, *président*
Alphonse Favre, *vice-président*
Ernest Favre, *secrétaire*
Edmond Sarasin, *id.*

NB. — Toutes les communications doivent être adressées à M. Ernest Favre, rue des Granges, 6, à Genève.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Gastaldi (B.). *Appunti sulla geologia del Piemonte.* Torino, 1853. Un vol. in-4° con tavole. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte.* Torino, 1858. Un vol. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Su alcune ossa di mammiferi fossili del Piemonte.* Milano, 1860. Un foglio con tavola. Idem.

(**Id.**) *Sugli elementi che compongono i conglomerati miocenici del Piemonte.* Torino, 1861. Un vol. in-4°. Idem.

(**Id.**) *Antracoterio di Agnana, Balenottera di Cà Lunga e Mastodonte di Mongrosso.* Torino, 1863. Un foglio. Idem.

(**Id.**) *Sulla escavazione dei bacini lacustri.* Torino, 1863. Un fasc. in-8°. Idem.

(**Id.**) *Istruzioni sulle ricerche geo-paleontologiche occorrenti nei lavori di gallerie e trincee.* Torino, 1864. Un fasc. in-8° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Sulla rescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai.* Milano, 1865. Un fasc. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana.* Torino, 1866. Un vol. in-4° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Alcuni dati sulle punte alpine situate fra la Levanna ed il Rocciamelone.* Torino, 1868. Un vol. in-8° con tavole. Idem.

(**Id.**) *Scandagli dei laghi del Moncenisio, di Avigliana, di Trana e di Mergozzo.* Torino, 1868. Un fasc. in-4° con tavole. Idem.

Gaudin (Ch. Th.). et **Strozzi** (G.). *Mémoire sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane.* Zurich, 1858. Un vol. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Contribution à la flore fossile italienne.* Val d' Arno. Zurich, 1859. Un fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Contribution* ec. ec. Massa Marittima, Zurich, 1859. Un fasc. in-4° con tavole.

(**Id.**) *Contribution,* ec. ec. Travertins toscans. Zurich, 1860, Un fasc. in-4° con tavole.

Gaudry (A.). *Considérations générales sur les animaux fossiles de Pikermi.* Paris, 1866. Un vol. in-8° grande.

Geikie (A.). *The scenery of Scotland viewed in connexion with its physical geology*. London, 1865. Un vol. in-8° con carta.

Geinitz (H. B.). Fleck (H.). und Hartig (E.). *Die Steinkohlen Deutschland's und anderer Länder Europa's*. München, 1865. 2 vol. in-4° ed 1 Atlante.

Gemellaro (C.). *Relazione dei fenomeni del nuovo vulcano sorto tra la Sicilia e la Pantellaria*. Palermo, 1831. Un fascicolo in-4°.

(Id.) *De Vallis De Bove in Monte Ætna geognostica constitutione*. Catania, 1834. Un fasc. in-4°.

(Id.) *Sulla costituzione fisica della Valle del Bove*. Palermo, 1835. Un fasc. in-4°.

Gennari. *Sui fossili dell' argilla plastica di Fangario presso Cagliari*, 1867. (manoscritto).

(Id.) *Note paleontogiche sulla Sardegna*, 1867. (Idem).

Geological survey of India (Memoirs of the). Calcutta, 1859 e seguenti. Un vol. annuo in 4° con tavole e carte.

Geologischen Reichsanstalt (K. K.). Abhandlungen. Wien, 1852 e seguenti. Un vol. annuo in 4° grande con tavole. (Dono dell' I. R. Istituto Geologico Austriaco).

(Id.) *Jahrbuch*. Wien, 1850 e seguenti. Un vol. annuo in-4° con tavole. Idem.

(Id.) *Verhandlungen*. Wien, 1867 e seguenti. Un vol. annuo in-8°. Idem.

Gerlach (H.) *Die Penninischen Alpen. Beiträge zur Geologie der Schweiz*. Neufchatel, 1869. Un vol. in-4° con tavole. Dono dell' autore.

Gigli (G.) *Discorso sulla zona vulcanica mediterranea*. Napoli, 1857. Un vol. in-8°.

Gioeni (G.) *Saggio di litologia vesuviana*. Napoli, 1790. Un vol. in-8°.

Giordano (F.). *Ascensione del Monbianco ed escursioni nelle Alpi Pennine*. Torino, 1864. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(Id.) *Escursione al Gran Cervino nel luglio 1866*. Torino, 1866. Un fascicolo in-8°. Idem.

(Id.) *Ascensione del Gran Cervino nel 1868*. Milano, 1868. Un fasc. in-8° con tavole. Idem. (*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbera.

Anno 1870. N.° 7 e 8.



R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 7 E 8.

Luglio ed Agosto 1870.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Osservazioni sul genere di Cicadacee fossili Raumeria, e descrizione di una specie nuova, per il prof. TEODORO CARUEL.

Il genere *Raumeria* fu stabilito dal prof. Goeppert nel 1844 nel 2° volume della *Flora von Schlesien* di Wimmer, e poscia

illustrato in una sua memoria intitolata: *Ueber die gegenwärtigen Verhältnisse der Paläontologie in Schlesien, so wie über fossile Cycadeen,* pubblicata senza data nè luogo. L'anno dopo (1845) l'Unger ne fece menzione nella *Synopsis plantarum fossilium* a pag. 163, con le sue due specie *Raumeria Schulziana* e *R. Reichenbachiana* create dal prof. Goeppert; e da indi in poi le opere di geologia e paleontologia vegetale hanno ripetuto le indicazioni somministrate dai suddetti scritti originali, senza aggiunte nè modificazioni ch'io mi sappia, fino al recentissimo *Traité de paléontologie végétale* del prof. Schimper, dove a pag. 189 del volume II, comparso in questo stesso anno 1870, si legge, dopo la descrizione del genere e delle due specie, la seguente annotazione: « N'ayant pas vu ces fossiles, je ne puis que copier les diagnoses données par M. Goeppert. »

I due esemplari (di provenienza erratica) stati studiati dal prof. Goeppert per lo stabilimento del genere *Raumeria* e delle sue due specie, erano tutte e due incompleti. L'uno, della *R. Schulziana,* costava di un frammento superficiale di tronco, mancante del corpo legnoso; l'altro, della *R. Reichenbachiana*, era invero un pezzo completo di un tronco di notevole grandezza, ma in tale stato di fossilizzazione da non conservare quasi più alcuna traccia della sua struttura interna. Non ostante ciò, il prof. Goeppert non dubitò di porre il nuovo genere fra le Cicadacee, avvertendo però che desso doveva costituire fra quelle una sezione distinta.

E quanto bene si apponesse l'illustre paleontologo ne abbiamo ora la riprova per la scoperta fatta di un terzo congenere, stato trovato l'anno passato esso pure erratico in Toscana nel pliocene del Valdarno di sopra verso San Giovanni, e conservato nelle belle collezioni paleontologiche radunate nel Museo di Firenze per cura del prof. Igino Cocchi, alla cui cortese amicizia devo di averlo potuto studiare e di qui poterne fare l'illustrazione; intitolo perciò la nuova specie a lui, chiamandola:

Raumeria Cocchiana.

Questo fossile consta di un pezzo di tronco silicizzato, che anzi a mio credere, rappresenta precisamente l' estremità superiore del tronco stesso per ragioni che dirò più oltre. In cima è smussato e pianeggiante, dalla parte opposta è rotto obliquamente. Nella massima lunghezza ha 24 centimetri, nella larghezza o diametro trasversale 25 centimetri per un verso, e soltanto 19 per l' altro (dove da una parte è restato mozzo) essendochè nel processo di fossilizzazione abbia questo tronco subìta una compressione che lo ha reso di forma ovale invece che cilindrica tanto nel suo insieme, quanto nei vari suoi strati interni.

Al di fuori esso presenta una superficie di colore biancastro, tutta segnata dalle cicatrici delle foglie che una volta lo rivestivano, ma non tutta quanta occupata da esse cicatrici, le quali anzi sono staccate fra di loro, ciò che distingue appunto nella configurazione esterna il genere *Raumeria* dagli altri generi *Clathraria* (*Mantellia*) e *Cycadoidea*, stabiliti parimente sopra tronchi fossili di Cicadacee. Sono quelle cicatrici fogliari tanti alveoli, di apertura pressochè semicircolare, cioè col margine superiore pianeggiante e lungo circa 1 centim. e mezzo, e l' inferiore curvato a semicerchio. Sono disposte in serie elicoidea, la di cui elice generatrice sarebbe da rappresentarsi con una frazione di denominatore molto elevato. In diverse cicatrici l' alveolo anzichè vuoto è riempito dal tessuto del picciuolo fogliare, ch' è molto omogeneo e non presenta fibre manifeste. Fra mezzo alle cicatrici regolari delle foglie trovansi poi qua e là, ma in numero ristrettissimo, alcune altre cicatrici molto più piccole, e rotonde; le quali saranno forse indizi di foglie atrofizzate, e in tutti i casi non parrebbero rimasugli di perule come quelle avvertite in gran copia dal prof. Goeppert sulle due specie da lui descritte.

Esaminato nel suo interno, un taglio trasversale del tronco lo rivela costituito da cinque zone concentriche diverse.

Nel centro sta il midollo, che alla base del pezzo di tronco misura 4 centimetri nel suo massimo diametro, e soltanto 2 cen-

timetri e mezzo all' altra estremità; anzi un esame accurato rivela che ivi si chiude in cima, terminando in punta molto ottusa: lo che dimostra appunto che, come dissi più sopra, il pezzo fossile in discorso rappresenta la cima del tronco della pianta. Esso midollo è formato di un tessuto cellulare di cellule a superficie convessa, alquanto allungate nel senso della lunghezza del tronco, e perciò di figura ovale o bislunga, e aventi da $0,^{mm}06$ a $0,^{mm}1$ di larghezza, e fino a $0,^{mm}2$ di lunghezza. In molte havvi un ammasso di sostanza scura nel centro, e là dove il tessuto è divenuto amorfo per la scomparsa dei limiti delle cellule, restano quegli ammassi scuri a renderlo come picchiettato; e di più altri ammassi scuri di apparenza consimile, ma molto più grandi e ben visibili anche ad occhio nudo, e di forma irregolare, si trovano sparsi per il midollo: dessi corrispondono bene a quelli osservati dal prof. Goeppert nella *Raumeria Schulziana,* e possono medesimamente considerarsi quali depositi di materia gommosa o resinosa.

Il midollo è circuito da una specie d' astuccio, largo 1 millimetro all' incirca, e formato da piccole cellule cubiche aventi forse $0,^{mm}05$ di lato in media, tutte vuote, e poste in serie raggianti nel senso del diametro del tronco.

Al di fuori di quell' astuccio si presenta una larga zona cellulare simile al midollo, in fatti un secondo midollo esterno. Ha una larghezza di 2 a 3 centimetri. È di struttura simile al midollo interno, ma più compatto, essendo molte delle sue cellule compresse e poliedriche; presenta qua e là gli stessi ammassi scuri. Alla sua periferia poi offre cellule con entro una quantità di granelli trasparenti, che quasi si direbbero di fecola.

Indi viene la zona legnosa, la di cui larghezza varia da 1 a 2 $1/2$ centimetri, essendo essa di configurazione molto irregolare, sinuosa e intaccata più o meno profondamente tanto nel suo margine esterno, quanto nell' interno; è però continua e si può distinguere per quanto irregolarmente in diversi strati concentrici. È attraversata da numerosissimi e sottilissimi raggi midollari di cellule simili a quelle già descritte dell' astuccio; ed è composta unicamente di clostri o cellule allungate fusiformi, sulle cui pareti in non poche si vede chiaramente la serie di areole circo-

lari col foro trasparente nel centro, che le dichiara cellule areolate, onde vien posto fuori d'ogni dubbio il collocamento del genere *Raumeria* fra le Cicadacee.

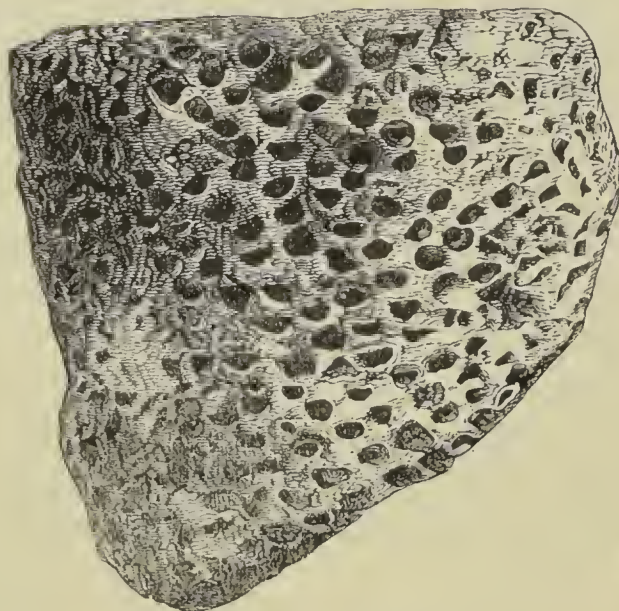
La zona legnosa è attorniata da uno strato sottilissimo di scorza, che riproduce la struttura del midollo. Qui termina il tronco propriamente detto. Però al di là della scorza havvi una larga fascia costituita dall'insieme delle basi delle foglie, che vanno a finire nel tessuto del tronco in punta conica ottusa.

Se vuolsi paragonare la struttura di questa *Raumeria* fossile con quella delle Cicadacee dell'epoca attuale, la si trova diversificare per qualche particolarità da tutti i tipi conosciuti, quali sono stati classati nel noto lavoro del prof. Miquel inserito nella *Linnæa* per l'anno 1844 e negli *Ann. des sc. nat. 3e sér., vol. V;* e così giustificare sempre più l'opinione emessa dal prof. Goeppert, trattarsi di una sezione distinta di quell'ordine.

Come ho già detto in principio, la *Raumeria Cocchiana* è stata trovata nel Valdarno di sopra, e precisamente nella parte di esso formata dal pliocene lacustre. Però vi era erratica, e deve credersi invece fossile dell'età nummulitica. Tale è l'opinione del prof. Cocchi, fondata sulla doppia ragione, che nel terreno nummulitico trovansi molti altri corpi nello stesso stato, cioè silicizzati, e che le Cicadacee in Europa facevano parte della flora eocenica, mentrechè non se ne trovano nelle sue flore di epoche più recenti, benissimo conosciute per le ligniti mioceniche e i depositi di foglie della formazione dei gessi e della formazione pliocenica.

Oltre la *Raumeria* qui illustrata, sono stati trovati in Italia a mia conoscenza altri cinque tronchi fossili riferiti alle Cicadacee. Uno dell'Imolese fu indicato dal prof. Meneghini (*Nuovi fossili Toscani,* pag. 39) col nome di *Mantellia Scarabellii*, ch'è sinonimo di *Cycadoidea intermedia* del Ranzani. Due altre furono trovati, uno nel Veronese e uno nel Bolognese e chiamati dal Massalongo (*Syllabus plantarum fossilium tertiarium agri Veneti*) rispettivamente *Cycadoidea veronensis* e *C. Bianconiana*. Due altri infine raccolti nell'Imolese dal senatore Scarabelli-Gommi-Flaminj sono tuttora inediti.

Le annesse figure rappresentano la *Raumeria Cocchiana*, veduta di fianco e di faccia nel taglio trasversale della sua estremità superiore, ridotta ad $^1/_4$ (in misura lineare) della grandezza naturale.





Raumeria Cocchiana.

II.

Remarques géologiques sur le calcaire dévonien du Bosphore,[1] par le Dr Abdullah Bey.

Plusieurs géologues, et principalement en dernier lieu M. Tchihatcheff dans son travail sur le Bosphore, remarquent : que le calcaire dévonien du Bosphore, caractéristique par sa couleur bleuâtre, ne contient aucune trace de fossiles. Effectivement dans ce calcaire qui se trouve échelonné tout du long des deux côtés du Bosphore depuis Sariany et Boujaukdere jusqu'à Ortaken, et de l'autre côté de Fil-Bouroun jusqu'à Pentek sur la côte de la mer de Marmara on ne remarque ordinairement aucune trace de fossiles : mais des recherches minutieuses, faites pendant mes dernières excursions constatent ; que sur quelques points la transition ou transformation de la Grauwake fossilifère de la formation dévonienne en calcaire est évidente et facile à constater ; car sur ces lieux qui forment les limites entre la Grauwake et le calcaire, certaines couches de la Grauwake fossilifère dévonienne, qui posent sur le calcaire dévonien, se trouvent transformées en calcaire dévonien contenant encore ces fossiles dévoniens soit en état calciné, ou tout à fait changés et transformés en calcaire.

De cette manière j'ai trouvé à Pentek, à Roumeli Hissar et récemment à Kanlidja sur les limites où la Grauwake se trouve en contact avec le calcaire dévonien, que des couches de transitions transformées en calcaire dévonien contiennent encore des fossiles dévoniens. Pour constater cette transition ou métamorphose je vous soumetterai une série des échantillons avec le profil des couches d'où ils ont été pris.

Passant le village de Kanlidja entre Tchibaukly et Kärfess à la rive gauche du Bosphore, et montant la vallée qui conduit au sommet de la montagne, on trouve déjà sur une élevation médiocre, un calcaire dévonien, de la couleur bleuâtre caractéristique, couvert de cristaux de pyrite de fer, dans lequel on

---

[1] Di buon grado pubblichiamo questa lettera colla quale il Dott. Abdullah Bey accompagnava poco fa alcuni fossili devonici del Bosforo al Prof. Cocchi. La pubblicazione della medesima è resa opportuna dall'importanza dell'argomento per alcuni punti di geologia italiana, la quale non sfuggirà alla attenzione degli studiosi.

n'y rencontre aucune trace de fossiles. La couche de ce calcaire s'incline vers la mer de manière qu'elle se trouve vers la caserme au commencement de Kanlidja vers Tchibaukly, presque au niveau de la mer.

Une première couche, au dessus de ce calcaire, à *Térebratula lepida, Orthis striatula, Leptæna geniculata, Spirifer Trigeri*, etc. nous montre la Grauwake en état de transformation en calcaire avec des cristaux de pyrite de fer et des fossiles du même genre qui se trouvent dans les couches supérieures et qui caractérisent la formation dévonienne.

Sur cette couche se trouve *une seconde*, qu'on pourra signaler comme *couche de transition de la Grauwake fossilifère en calcaire dévonien*, où les fossiles caractéristiques de la formation dévonienne se trouvent en état de calcination d'une couleur blanchâtre. Les fossiles sont: *Spirifer Pellicoi, Athyris concentrica, Leptæna geniculata, Pleurodyctium constantinopolitanum, Crinoides*, etc.

Une troisième couche, se trouve déposée au dessus de la précédente: elle se compose de schistes argileux colorés plus ou moins par l'oxyde de fer avec des fossiles d'une couleur brune ou rougeâtre caractéristiques de la formation dévonienne des genres: *Cryphaeus, Spirifer, Leptæna, Productus, Orthis, Pleurodyctium, Cyathophyllum*, etc. (*Cryphæus pectinatus, Loxonema sp., Spirifer subspeciosus, Sp. flabellaris, Leptæna geniculata, L. Tchihätcheffi, L. mucronata, Ortis Gervillei, O. infundibuliformis, O. frondosa, O. emarginata*, etc.)

Une quatrième couche se trouve au dessus de la précédente, qui se continue jusqu'au sommet de la montagne formée sur certains lieux de 15 jusqu'à 20 assises superposées les unes aux autres, plus ou moins épaisses, pétries des fossiles entre-mêlées des couches de schistes argileux. Ces couches sont remplies de fossiles d'une couleur jaunâtre par décomposition des matières animales, résidues des mollusques, et par l'influence de l'oxyde de fer (ocre jaune et rouge), qui se trouve mêlé avec les schistes argileux. Ces couches sont si riches en fossiles que j'ai déjà trouvé plus de 200 espèces dans ces localités. Les principaux fossiles sont: *Orthis peltoides, phylloides, orbicularis; Leptæna versicolor, punctata, geniculata, mucronata; Spirifer sub-*

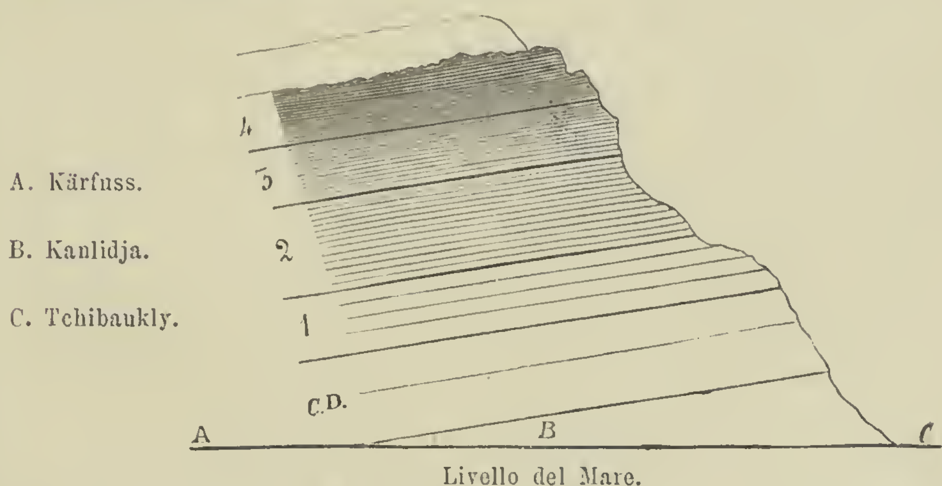
speciosus; Orthis infundibuliformis; Athyris concentrica, Pentamerus sp., Cryphæus sp., Phacops sp., Pleurodictium constantinopolitanum, Crinoides sp. etc.

Comme résultat de cette suite d'échantillons géologiques il est constaté que la Grauwake fossilifère (schiste argileux) dans les parties supérieures a été par l'influence du temps, de la pression des atmosphères, de la décomposition des matières calcaires qui se trouvent dans les coquilles dont les schistes argileux sont remplies, et par l'influence de l'oxyde de fer, transformée successivement en calcaire fossilifère et dans les parties les plus profondes en calcaire dévonien, où les traces des fossiles entièrement décomposés ne sont plus à reconnaître.

Constantinople Pera, le 6 mai 1870.

Dr Abdullah Bey
Colonel et Médecin d'Etat Major
de l'hôpital de la Garde Impériale de Haydas Pacha.

Profil ou Coupe transversale des couches de la formation dévonienne au dessus du calcaire dévonien en 4 groupes principaux et distincts démontrant la transition de la grauwake fossilifère en calcaire dévonien bleuâtre sans fossiles à Kanlidya sur le Bosphore.



Livello del Mare.

4. Grauwake avec 15-20 couches fossilifères; les couches plus ou moins épaisses.
3. Grauwake avec fossiles plus ou moins colorés par l'oxide de fer.
2. Couches de transition de la grauwake au calcaire dévonien avec des fossiles en état de calcination blanchâtres.
1. Calcaire fossilifère avec des fossiles transformés en calcaire, avec cristaux de pyrite de fer.

CD. Calcaire dévonien blanchâtre avec crystaux de pyrite de fer, sans trâces de fossiles (caractéristique dans le Bosphore du terraine dévonien).

III.

Sulla Geologia del versante meridionale delle Alpi Pennine.

(Estratto dall'opera del signor H. Gerlach, *Die Penninischen Alpen;* pubblicata nel Vol 22 delle *Memorie della Società Svizzera di Scienze Naturali.*)

Comprendono le Alpi Pennine tutto quel tratto della gran catena che dal Col di Ferret si stende sino al Sempione, essendone segnati i confini: all'ovest dalla gran massa del Monte Bianco, al nord, dalla valle del Rodano, al sud in prima dall'alto corso della Dora Baltea sino a Saint Vincent, poscia da una linea retta che dalle valli di Challant e di Gressoney dirigesi verso Arona, ed all'est dal Lago Maggiore da Arona a Pallanza e quindi da una linea quasi retta che si prolunga sino alla Val Bedretto. La direzione della cresta mediana è approssimativamente da S.O. a N.E.; essa è profondamente solcata da frequenti colli o passaggi che mettono in comunicazione la valle del Po con quella del Rodano: il meno elevato di questi è il passo del Sempione (2020^{m}).

Due masse principali si distinguono in questa catena, e sono quelle della Dent Blanche e del Monte Rosa.

Molte catene secondarie o trasversali si staccano dalla centrale, tra cui principali quelle che separano fra di loro le valli di Valpellina, Valtournanche, Challant, Gressoney, Sesia, Anzasca, Antrona, Bognanco, Vedro, Devera, ed Antigorio.

Depositi recenti. — *Morene.* — Segnano queste i punti di massimo avanzamento dei ghiacciai sia nel senso della direzione che in quello dell'altezza, e distinguonsi in laterali, frontali e mediane, situate in località più o meno lontane dai limiti attuali dei ghiacciai. Esse sono composte di ammassi detritici talvolta allo stato di sabbia a minutissimi elementi, tal'altra in quello di massi a grandi dimensioni: il più sovente esse constano di elementi di tutte le grossezze insieme accatastati confusamente, come vedesi specialmente nelle morene frontali; circostanza questa che insieme alle striature e levigazioni di alcuni massi, caratterizza eminentemente questa specie di depositi. La natura delle roccie componenti le morene è un sicuro indizio della provenienza dei

materiali che le compongono, e quindi del ghiacciaio che ad esse diede origine.

In generale le morene si trovano allineate lungo i fianchi ed allo sbocco delle già citate valli nella pianura, e la loro potenza ed estensione è proporzionata all' ampiezza della valle da cui dipendono.

Alluvioni. — Si distendono queste in fondo alle valli e per tutta l' ampia pianura sottostante: caratteristiche di questi depositi sono, una regolare stratificazione, le forme arrotondate degli elementi che li compongono, e le sempre scemanti dimensioni dei medesimi di mano in mano che dalle alte regioni si spingono nelle parti meno inclinate della pianura. Nella regione che noi ora consideriamo, tali depositi derivano la loro origine massimamente dai tre grandi fiumi che vi esistono, e cioè dalla Dora, dalla Sesia e dalla Toce.

Scoscendimenti. — Anche questa forma speciale di depositi è rappresentata nelle Alpi Pennine, e fra i molti scoscendimenti citeremo quello importantissimo del Monte Pozzolo che avvenne nel giugno del 1642 in Val d' Antrona presso il villaggio di Antrona Piana, determinando la formazione d' un piccolo lago. La massa di questo scoscendimento misura 1 chil. in larghezza e 2,5 in lunghezza, ed è attualmente coperta da vegetazione.

Rimarchevoli, ma che rimontano a tempi antistorici, sono quelli di Crodo in Val Antigorio, di Campo e Bosco in Val Maggia, di Saint Jacques e Brusson in Val Challant, di Torgnon in Val Tournanche, di Chambave in Val d' Aosta, e di Etroubles in quella del Gran San Bernardo.

Depositi postpliocenici. — Questi sono assai evidenti sul versante meridionale delle Alpi Pennine, regolarmente disposti allo sbocco delle grandi valli, ed in generale ricoperti dalla alluvione recente.

Alluvione postpliocenica. — Traccie di questo deposito si ritrovano in tutte le valli, quantunque non siavi mai accumulato in grandi masse. Le località più importanti a questo riguardo sono la Valle di Intra, le vicinanze di Omegna, e la Val Vevera presso Invorio.

Nella prima di queste valli rimarcasi presso Trobaso e Cambiasca un terrazzo glaciale dell' altezza d' un centinaio di

metri all' incirca, intersecato dal torrente San Giovanni: più oltre verso Unchio si vedono i resti d' un terrazzo dipendente dal torrente San Bernardino. Nelle vicinanze della Plata di Castagnola sulla strada che da Intra conduce a Pallanza, rimarcasi una piccola altura che alla base consta per 3^m di una argilla sabbiosa racchiudente molti pezzi di legno appiattiti, che ne dimostrano l' origine torrenziale e recente: superiormente per una potenza di 10 a 12 metri havvi un ammasso di ciottoli che appaiono identici a quelli del torrente presso Intra.

Il terrazzo di Omegna giace in riva al Lago d' Orta fra le due foci dei torrenti Bagnella e Strona: esso appare formato da due gradini distinti, di cui il primo elevasi per 10^m all' incirca sul letto dello Strona, ed il secondo con un' altezza di 50^m vedesi verso ponente appoggiato al monte di Cireggio. Questo terrazzo è composto di ghiaia grossolana derivante dai micascisti che dominano superiormente a quella località.

Finalmente al piede delle montagne che stanno fra il Lago Maggiore e quello d' Orta abbiamo in Val Vevera i depositi che da Invorio superiore, per Invorio inferiore e Paruzzaro si stendono sino a Oleggio Castello. L' altezza di questo terrazzo sul letto della Vevera è di 50^m presso Invorio superiore, e varia assai poco insino ad Oleggio Castello: esso consta di strati alternanti di sabbie e di ciottoli composti di quarzo, scisti micacei ed anfibolici, gneis, diorite, e raramente di porfido rosso. Sopra di esso riposano grossi massi erratici.

Terreno erratico. — Valle della Toce. — Il terreno erratico di questa valle deriva dai ghiacciai del Monte Rosa, del Fletschhörn, del Monte Leone e dei monti della Binnenthal, discendenti per le valli di Antigorio, Vedro, Bognanco, Antrona, ed Anzasca, per riunirsi in un solo nella valle della Toce. Da questo partivano diversi rami secondarii, tra cui quello che all' est di Domodossola per la Val Vigezzo dirigevasi alla valle del Ticino. Il ramo principale dividevasi più sotto al Monte Motterone in due braccia, l' uno orientale che verso Pallanza congiungevasi al ghiacciaio del Ticino, e l'altro più occidentale che riempiva il bacino del Lago d' Orta.

Nella parte più elevata della valle mostrasi pochissimo sviluppato il terreno glaciale. Nella Valle Antigorio poco al di

sotto di Aleccio rimarcasi a 700ᵐ d'altezza dal fondo della valle una lunga striscia di morena laterale; una seconda analoga si vede nella Val di Vedro superiormente al villaggio di Simplon.

I grossi depositi glaciali vedonsi nella parte più bassa della valle, e si distinguono nettamente sul versante dei monti che dividono il Lago Maggiore da quello d'Orta. Dal lato orientale vedesi tra Feriolo e Baveno una massa di terreno erratico dell'altezza di 50ᵐ e larghezza di 300ᵐ limitata dal lago al nord, e dai monti granitici al sud; essa consta essenzialmente di una massa sabbiosa con ciottoli di quarzo e con blocchi di altre roccie, tra cui primeggiano i gneis e le amfiboliti che si ritrovano in posto nella Valle d'Ossola inferiore. Sotto Baveno non si ritrovano più che sparsi massi erratici elevati di 400ᵐ a 600ᵐ sul livello attuale del lago, formanti quasi una linea morenica che dal Monte del Zughero continua sino al Monte dell'Arbujera, massa erratica analoga a quella già accennata di Feriolo: da questo punto la formazione si abbassa verso Collazza nella Val Vevera, e per Invorio si spinge sino ad Oleggio, dove forma una serie di colline moreniche frontali in cui dominano ancora il gneis della valle Antigorio, con una altezza massima di 118ᵐ sul Lago Maggiore.

Il braccio occidentale del ghiacciaio della Toce, che era di potenza poco inferiore al primo, si dipartiva da questo a Gravellona e, dirigendosi verso Omegna, andava ad estendersi nell'attuale bacino del Lago d'Orta. Traccie di terreno erratico vedonsi sulla sinistra del lago presso i villaggi di Armeno, Miasino, Ameno e Bolzano, e dall'altra parte presso Quarna inferiore, Pogno e Bugnate. Più basso havvi la linea delle morene frontali che con una larghezza variabile da 1 a 2 chil. si estende da Alzo sino a Buccione; presso quest'ultima località essa è intersecata dalla ferrovia Novara-Gozzano. Parimente glaciale è tutto il terreno ondulato che stendesi all'ovest ed al nord di Gozzano sino al piede dei monti, e che dalla natura delle roccie componenti mostrasi derivare in parte dal ramo del lago d'Orta, ed in parte direttamente dal ghiacciaio della Val d'Ossola.

Valle della Sesia. — Poco sviluppato è in questa valle il terreno glaciale, e non vi forma che pochi lembi isolati: tra questi

citeremo quelli di Alagna, di Scopello e di Sabbia in Val Mastallone.

Valle della Dora Baltea. — Posta questa al confine delle Alpi Pennine colle Graje, e quasi come punto di riunione degli immensi ghiacciai che discendevano dalle più eccelse cime delle Alpi, presenta grandemente sviluppato il terreno erratico che vi termina con un imponente sistema di morene frontali presso Ivrea.

Nell' alta valle vi è molto sviluppato, dapprima sulla sinistra da Aosta sino a Nus, raggiungendo a Quart l' altezza di 200^m sul livello della Dora; ricopre poscia tutto il pendìo dei monti presso Verrayes; rimonta pel grande tratto la Valpellina sino al paese dello stesso nome, e nella Val Tournanche si spinge sino al villaggio di Torgnon.

Terreno Giurese e Liassico. — Di questo terreno, assai meschinamente rappresentato nel versante italiano delle Alpi Pennine, non citeremo che alcuni lembi liassici presso Arona, composti d' un calcare bianco dolomitico che ricopre il porfido rosso di quella località con uno spessore assai limitato; esso si estende pel tratto di due chil. circa verso ponente, scomparendo poscia sotto il terreno erratico ed alluvionale, e mostrandosi più tardi a giorno presso Invorio superiore e al N.E. di Gozzano. In quest' ultima località il terreno in discorso è formato da una alternanza di conglomerato rossastro e d' un calcare, in cui si rinvennero alcune specie di terebratule appartenenti al Lias: la stessa disposizione vedesi presso Invorio inferiore, dove il conglomerato è composto da pezzi calcarei insieme commisti con porfidi e scisti identici a quelli che presso Arona mostransi sottostare alla già citata dolomite.

Terreno Triasico. — Distinguiamo sul nostro versante alcune forme tipiche litologiche di questo terreno che si possono classificare nei gruppi seguenti: 1° Scisti lucenti; 2° Dolomiti; 3° Gessi; 4° Calcari affumicati; 5° Quarziti.

Scisti lucenti. — Forma questo terreno nelle Alpi Pennine due zone pressochè parallele in direzione N.E., di cui la prima da Cramont presso Courmayeur nell' alta valle d' Aosta con larghezza da 2 a 4 chil., corre per la valle del Rodano sino a raggiungere il gruppo del San Gottardo; e la seconda situata a S.E. della precedente, parte parimenti dalla Val d' Aosta, e con molta

larghezza si dirige verso il gruppo del Monte Rosa che circonda, dividendosi in due rami.

Le principali specie di roccie che in queste zone si rincontrano, sono tre, cioè gli scisti argillosi oscuri, i calcari grigi scistosi, ed i calcari compatti.

Gli scisti argillosi lucenti di colore variabile dal grigio al nero-grigiastro, contengono per l' ordinario piccole fogliette di mica oscuro; talvolta sono assai fissili e passano a vere ardesie lucenti come quelle di Brieg nel Vallese.

In Val Bedretto contengono dei granati di color bruno soventi volte in cristalli perfetti. In prossimità dei depositi calcarei che stanno inferiormente, essi passano insensibilmente dapprima a degli scisti marnosi, e poscia a veri calcari scistosi di colore azzurrognolo o grigio-oscuro pochissimo lucenti: lo spessore degli straterelli calcarei va sempre più aumentando coll' avvicinarsi ai calcari compatti sottostanti. Come accidentalità abbiamo delle pagliette di mica e di talco negli scisti argillosi, e piccoli nuclei di quarzo vitreo nei calcari.

Dolomiti. — Presentasi la dolomite con color bianco, o bruno-grigiastro, raramente azzurrognola, a struttura poco compatta, contenente talvolta piccoli cristalli romboedrici e traccie di mica bianco. La varietà bianca ritrovasi nell' alta Val Formazza presso il Passo di San Giacomo, come pure nella Val Bedretto; in questa roccia ritrovansi sparsi piccoli cristalli di pirite, blenda, realgar, rutilo, barite, tormalina, quarzo e spato calcare. Una varietà più grigiastra ed azzurrognola vedesi in piccoli giacimenti all' est ed al sud della gran massa della Dent Blanche, e proseguente lungo le falde del Monte Rosa sino a Bognanco.

Gessi. — Mostrasi il gesso in diversi banchi irregolari, paralleli, sovente interrotti, correnti dall' alta Val d' Aosta sino nella Val Bedretto: esso è visibile ad oriente di Courmayeur, e nella Valle Ferret, per la quale passa nel Vallese dove assume la sua maggior potenza. Esso è di color bianco, o grigio, o bruno-giallastro, talvolta compatto: contiene ordinariamente traccie di mica, e più raramente piccoli nuclei piritici e cristalli di gesso, di celestina e di quarzo.

Calcari affumicati. — Trovansi particolarmente sviluppati nelle vicinanze del gesso ed associati al medesimo. Il colore ne è

grigio, o giallastro, o bruno, e la struttura quasi compatta: la composizione varia tra il calcare affumicato e la dolomite. Questo deposito contiene molto di sovente racchiusi dei pezzi di quarzo e di scisti cristallini: mostra raramente traccie di stratificazione, essendo disposto quasi sempre in forma di ammassi sorgenti isolatamente dai terreni che lo circondano.

Quarziti. — Di color bianco e grigio, raramente grigio-verdastro: constano d'una massa di quarzo granulare contenente numerosi nuclei di quarzo puro: molto frequenti sono le fogliette di talco color grigio-verdastro, accompagnate talvolta anche da mica, e più raramente da nuclei feldispatici. Talvolta la roccia assume la struttura d'uno scisto quarzoso. Sul versante italiano essa vedesi nella Valle d'Aosta formare una striscia interrotta nella direzione della Val Tournanche.

SCISTI METAMORFICI. — *Scisti metamorfici più recenti.* — Comprendono questi il grande gruppo scistoso che sta collegato agli scisti lucenti già accennati intorno alla massa centrale della Dent Blanche, e parzialmente anche a quella del Monte Rosa: sì fatto terreno trovasi sul versante meridionale nelle Valli di Gressoney, Challant, Tournanche e Saint-Barthélemy, e da Ollomont sino a Bognanco ed Antrona.

Le roccie principali sono gli scisti cloritici, talcosi ed amfibolici, soventi intersecati da giacimenti di serpentino.

Gli scisti cloritici sono i più sviluppati: di color verdastro o bigio-verdastro più o meno oscuro, contengono talvolta dei sottili filaretti di quarzo disposti secondo la stratificazione, e più di sovente piccoli noduli di feldispato di color bianco o bigio-verdastro: appaiono anche alcune vene di epidoto, e più raramente cristalli di magnetite. Da ultimo vedesi qualche foglietta di mica insieme con talco.

I talcoscisti, pochissimo sviluppati sul versante meridionale, sono di colore grigio chiaro o grigio verdastro, e contengono sovente filaretti di quarzo e feldispato bianco. Le masse di talco lamellare ritrovansi in piccoli nidi irregolarmente disposti.

Gli scisti amfibolici sono molto sviluppati in vicinanza dei cloritici, e sono quasi sempre in correlazione coi serpentini nelle vicinanze del gruppo del Monte Rosa e nella Val Tournanche. Di questa roccia distinguonsi tre varietà secondo la struttura o

bacillare, o scistosa, o compatta. La varietà scistosa, che è quella preponderante, presentasi con colore verde oscuro variante sino al nero: vi si ritrovano il feldispato in piccoli noduli, e più sovente in striscie biancastre: negli esemplari più oscuri trovansi di sovente piccoli filaretti di epidoto, e granati neri e rossi talvolta con forme cristalline perfette. Presso il contatto cogli scisti cloritici, come in Val Tournanche, la roccia contiene anche piccole fogliette di mica trasparente, e piccoli filari di calcare spatico.

Le tre indicate categorie di roccie scistose sono anche caratterizzate da giacimenti metalliferi di piriti di rame e di ferro. Citeremo fra questi i giacimenti di Ollomont, Alagna, Zinal, Bognanco, Antrona, e San Marcello.

Frequentissimi sono nella zona scistosa sovraindicata i giacimenti di serpentino, per lo più in larghe masse irregolari. Esso si mostra attorno alla massa centrale della Dent Blanche, specialmente nelle Valli Tournanche e Saint-Barthélemy; meglio ancora ad occidente del gruppo del Monte Rosa, dalla Bocchetta d'Alagna infino a Saas, e dal lato d'oriente nelle valli di Bognanco e d'Antrona: parimenti lo vediamo presso l'ospizio del Sempione, sul Bortelhorn, sul Cervendone e sull'alta catena che si stende fra Devero e Binnen.

La roccia serpentinosa è di color verde grigio passante al verde oscuro, compatta e qualche volta scagliosa: spesso è attraversata da filamenti di asbesto color verde-chiaro, più di rado da labradorite e diallaggio. La struttura ne è talvolta compatta, tal'altra scistosa: quest'ultima varietà che è la meno frequente, contiene spesso piccole masse di scisto cloritico.

Scisti metamorfici più antichi. — Sul versante italiano presentansi queste roccie in due località distinte di cui tratteremo partitamente.

Formazione scistosa di Val Devero. — In questa importante formazione si distinguono due lembi principali, il settentrionale cioè ed il meridionale. Il primo, che è anche il più apparente, mostrasi presso la biforcazione della Val Antigorio, passa sopra Croveo in Val Devero, dove si stende ampiamente ad oriente sino alla massa di gneis della cascata della Toce e di Peccia, e ad occidente per Val Bondolo sino a Cistella, Disveglia e Gondo.

Presso questa ultima località esso si attacca al lembo meridionale, il quale ripiegandosi si stende sopra Crevola e passa all' oriente d' Antigorio. Un piccolo lembo isolato ed intermedio ai due accennati stendesi ad occidente di Val Antigorio verso Val Cherasca.

Le roccie dominanti sono gli scisti micacei ed i calcareo-micacei, con calcari cristallini e dolomiti subordinati: raramente vedonsi piccoli lembi di scisti amfibolici.

Gli scisti micacei mostransi nella parte inferiore del terreno presso Crodo e Cherasco, e nel lembo meridionale: si compongono di mica limpido e lucente e di quarzo bianco granulare, con granati rosso-bruni o neri nella parte più elevata. Nelle parti nordiche di Val Diveglia sino nelle valli Bedretto e Peccia, lo stesso scisto mostrasi molto più cristallino e contiene più di sovente mica oscuro, orneblenda, e vene di calcare spatico, formanti talvolta delle cavità ripiene di calcare e quarzo cristallizzati.

Lunghe strisce di calcare cristallino e dolomitico si distinguono lungo i lembi delle masse scistose: la loro potenza è molto irregolare e varia da pochi metri sino a 50 e talvolta anche 100 metri. Il colore varia dal bianco al grigio ed al grigio-azzurrognolo: la struttura ne è a grana grossolana e sovente lamellare nel calcare, mentre nella dolomite la grana è molto più fine: quest' ultima può vedersi a Malioggio ad oriente di Crodo, sopra Salecchio verso il Lago Busino, presso Campo in Val Bavona, e sopra Devero sino al Lago Lebendun. Il calcare invece mostrasi generalmente ai confini del lembo meridionale come presso Crevola, ma eziandio nel lembo settentrionale forma una striscia da Gondo, a Punta del Teggiolo, Cistella, Goglio ed Agaro: da ultimo havvene un giacimento ad occidente di Crodo ed al nord di Baceno e Premia.

Lo scisto amfibolico trovasi solamente sui monti ad oriente di Antigorio, al Passo della Scatta, ed alla Forca di Bosco: esso ha struttura bacillare, di colore verdastro o verde-oscuro, con fogliette di mica bruno e traccie di calcare. Altri piccoli giacimenti se ne trovano subordinati agli scisti micacei, come presso Crodo ed alla gola di Gondo.

Micascisto di Orta. — Una prima parte di questa formazione

stendesi al nord del golfo di Pallanza e del lago di Mergozzo; una seconda più evidente fra il lago d'Orta ed il Lago Maggiore; ed una terza più piccola al sud-ovest del lago d'Orta.

In tutti questi tratti la roccia in discorso si mantiene quasi perfettamente la stessa. Il mica vi è molto lucente e limpido, di colore ordinariamente grigio, mescolato sovente con una varietà bruna e nera: il quarzo di color bianco o grigio, con struttura granulare, è accompagnato sovente da poco feldispato. Frequenti vi sono i granati rossastri come ad occidente di Baveno e nel basso della valle Vina.

Piccoli giacimenti metallici trovansi nella zona distesa fra i due laghi: filoni di galena e blenda a ponente di Brovello e Gignese, filoni quarziferi con pirite cuprica presso Baveno.

Caratterizzata è questa formazione dalla presenza di roccie eruttive che trovarono uscita attraverso la medesima: queste sono il porfido quarzifero al sud, ed il granito al nord; intorno ai quali si stendono da ogni parte, quasi mantello, gli strati scistosi.

Formazione del Gneis. — Forma il gneis quasi un'appendice agli scisti ai quali passa insensibilmente, avendosi gneis talcoso o micaceo, a seconda che trattasi di scisti della stessa natura.

Accennando solamente al gneis talcoso della massa centrale della Dent Blanche che fa seguito agli scisti delle valli d'Ollomont, Valpelline, Saint-Barthélemy e Tournanche, tutte confluenti della Val d'Aosta, passiamo in rivista i vari gruppi di gneis micaceo che sono sviluppati nella parte orientale del versante italiano delle Alpi Pennine, cioè intorno al monte Rosa.

Questa formazione componesi di due lembi, l'uno superiore, l'altro inferiore, entrambi diretti da nord a sud nell'alta valle della Toce: componesi il primo, il più recente dei due, di una lunga serie di masse di gneis talvolta isolate, mentre il secondo forma una lunga striscia non interrotta.

Formazione superiore. — *Gneis di Crodo.* — Piccola massa isolata che al nord di Crodo, presso il confluente della Toce col Devera, sorge dalla massa dei micascisti, formando sotto di essi una piccola volta che, messa a nudo dall'erosione, elevasi per 100 o 150 metri dal basso della valle. La roccia componente è un

gneis granitico a piccoli elementi, color grigio-chiaro, composto di un feldispato bianco sublamellare, di quarzo limpido in piccoli nuclei, e d'un mica nero od anche grigio-chiaro, che assume una peculiare disposizione quasi di piccoli strati; nelle parti superiori vedonsi spesso delle punte di pirite.

La composizione ne fu trovata da Scheerer come segue:

Silice	75,90
Allumina	12,95
Ossido di ferro	1,31
Calce	1,48
Magnesia	0,16
Potassa	5,12
Soda	2,39
Acqua	0,40
Totale	99,71

Gneis di Lebendun. — Osservasi questa seconda massa isolata sul Monte Cistella, dove elevasi per ben 100^{m} sui micascisti e calcescisti che la circondano, e di nuovo sull'Alpe di Devero, da dove stendesi ad oriente sino sotto il lago Busino: da questo punto essa si fa più potente e, piegando al N.E., riappare sulla Cima Rossa, attraversa la valle di Lebendun, e si allarga ad oriente sui monti di Basodino e Fiorina, apparendo da ultimo al nord di Campo della Torba, dove si nasconde sotto gli scisti. La direzione generale ne è da S.O. a N.E. con inclinazione verso N.

Nelle parti estreme componesi la roccia d'un gneis color grigio-chiaro e molto scistoso con mica trasparente o nero, mentre nella porzione mediana il gneis si avvicina ad un vero granito contenente feldispato bianco, con quarzo bianco-grigiastro e con mica nero o trasparente.

Gneis della Binnenthal e di Monte-Leone. — Questo gruppo è separato dal precedente dalla formazione scistosa di Devero: la sua massima ampiezza è di chil. 7 circa dal Passo di Boccareccio al monte Ofenhorn in linea Ovest-Est: al primo di detti punti esso dividesi in due rami, di cui quello di S.O. va a formare la gran massa del Monte Leone.

La composizione della roccia è poco diversa della preceden-

te: l'analisi fatta da Scheerer sopra un pezzo proveniente dal Ponte di Crevola, diede

Silice	75,32
Allumina	13,32
Ossido di ferro.	2,25
Calce	0,95
Magnesia	0,43
Potassa	5,09
Soda.	2,22
Acqua	0,40
Totale . . .	99,98

Gneis del Monte Rosa. — Non molto ad occidente del Monte Leone questo gneis compone la gran massa centrale del Monte Rosa, sorgente dagli scisti che tutta la circondano e raggiungente nel Pizzo Dufour la massima altezza di 4638^{m}. Essa comprende verso oriente i monti Turlo e Moro separati dalla profonda Vall' Anzasca e dal Circo di Macugnaga, e da questa parte si stende sino alle alture presso Bannio, e più lungi sino a Santa Maria ed a Onsernone.

Questo gneis conserva una composizione analoga a quella degli altri gruppi già citati: esso è a piccoli elementi, e composto da una mescolanza di feldispato bianco o bianco-grigiastro con poco quarzo e con piccole fogliette di mica limpido, ovvero grigio-verdastro; la struttura che è decisamente scistosa in vicinanza dei micascisti che lo circondano, si fa poscia a poco a poco più vicina a quella d'un vero granito nelle parti più elevate, dove appare una varietà di mica più oscuro: come accessorio havvi raramente della tormalina in piccoli aghi molto prolungati.

Rimarchevole è questo gruppo pei frequenti filoni di pirite semplice od arsenicale, come quelli che affiorano al colle e nella valle delle Pisse, al nord di Alagna, al disotto di Macugnaga, presso Pestarena, al nord di Pontegrande, e più lungi ancora nella Val d'Antrona.

Gneis della Val Sesia. — È questo il gruppo più meridionale delle Alpi Pennine, che derivando ad occidente delle Alpi Graie, allargasi ampiamente nella parte inferiore e media della Val di Gressoney, e passa nell' alta Val Sesia tra Scopello e Riva con una larghezza di 15 chil., da dove con varia potenza si estende sino

al Piè di Mulera verso la Val Vigezzo. La composizione e struttura è sempre quella delle altre masse accennate: talora è decisamente scistosa come a Boccioletto, Rimella e Vogogna, mentre in altre località passa quasi al granito come tra Piode o Boccorio e nelle valli Rassa ed Artonia. Presso Boccorio e Mollia il mica nero è accompagnato da talco grigiastro con amfibolo e clorite verdastri: talora passa decisamente ad un gneis cloritico come a Campertogno e Piode.

Piccoli filoni auriferi trovansi nella parte mediana del gruppo, specialmente fra Piè di Mulera e Rumianca, dove l'oro trovasi finamente disseminato in un grosso filone quarzoso.

Gneis dello Strona. — Costeggia questo il lato sud-est della gran zona amfibolica della Val Sesia, e si stende per le basse valli dello Strona e della Toce, e nei monti al nord di Pallanza, limitato al sud dalla formazione scistosa del lago d'Orta. In talune località mostrasi molto scistoso come presso Ronco all'occidente del lago d'Orta, dove è usato per copertura di tetti: altrove invece è quasi granitico come sopra Nonio e Cireggio, ed all'oriente di Mergozzo.

Caratteristici di questo gruppo sono i massi di eurite e di vero granito, che in forma di nidi isolati o di piccole dighe lo attraversano in tutte le direzioni.

Giacimenti subordinati alle citate masse di gneis. — *Serpentino.* — Subordinatamente al gneis havvi un primo giacimento di serpentino ad oriente di Varallo tra Rocca e Civiasco, ed a ponente del lago d'Orta presso Oira: nella prima località il serpentino è color verde-oscuro con struttura quasi scistosa, per cui si lavora con facilità: nella seconda è quasi nero e compatto, contiene del talco, e sovente anche vene di diallaggio grigio verdastro.

Due giacimenti di serpentino trovansi pure intercalati nella massa di gneis del Monte Rosa, di cui il principale sta al nord di Alagna con una potenza variabile dai 100 ai 200 metri; la roccia ne è un serpentino scistoso bruno-rossastro con pochi banchi di serpentino compatto: l'altro più piccolo vedesi sulle alture ad occidente di Monte Moncucco tra le basse valli di Antrona e di Bognanco, ed ha struttura più compatta.

Calcare e Dolomite. — Se si eccettua la piccola massa di gneis che sta al nord di Crodo, trovansi in tutte le altre trac-

cie di roccie calcaree: le principali son quelle che lungo il limite sud-est delle roccie amfiboliche, corrono nelle valli della Sesia e dello Strona. Formano esse una striscia regolare di roccie calcaree e dolomitiche in divisione da S. S.O. a N. N.E. da Parone sotto Varallo sino al Rio Val Grande ad oriente della bassa Toce. Fra Civiasco e Varallo un calcare oscuro, quasi nero e compatto, alterna con altro bianco e cristallino: presso Ornavasso e Candoglio abbiamo un vero marmo bianco e di bell' aspetto. Nella Val Sesia trovansi spesse volte rinchiusi nel calcare lunghi cristalli di orneblenda provenienti dalle circostanti roccie amfiboliche.

Un giacimento di natura diversa dagli accennati è quello degli scisti calcarei ed ardesiaci di Rimella, di colore oscuro i primi, nero i secondi: il giacimento principale posto in vicinanza e ad oriente dell' abitato di San Gottardo misura una potenza di 10^{m} con un' alternanza di scisti calcarei, e di scisti argillosi con piccoli banchi di calcare compatto.

All' infuori di questi abbiamo nella parte meridionale del Monte Rosa il marmo bianco grossolano al nord di Alagna, sopra Pizanco ed al Passo Mussera in Val Bognanco; il calcare dolomitico cristallino in Val Onsernone ed in Val di Campo; e la dolomite bianca della Binnenthal.

Formazione inferiore. — *Gneis di Antigorio.* Incomincia questo nelle vicinanze di Gondo (Sempione), e dirigendosi ad oriente, si stende sopra la catena trasversale della Cistella, dove, piegando al N.E., seguita nella Val Formazza sino a Pommat, e di nuovo ad oriente pei monti della Val Ticinese e di Val Bavona sino verso Peccia: forma in questo suo percorso varie alture che si avvicinano ai 3000^{m} sul livello del mare.

Sopra tutta questa estensione la roccia si conserva quasi sempre la stessa, essendone escluse tutte le formazioni calcaree e dolomitiche che si videro subordinate alle altre masse di gneis. Essa è un gneis a struttura quasi compatta, con mica bruno-nerastro e più raramente grigio, con feldispato bianco disposto a masse irregolari, e con quarzo trasparente in piccoli nuclei od in esili vene parallele alla stratificazione. Ordinariamente la roccia è divisa in banchi di 2 a 3 metri di potenza.

Nei monti al sud di Gondo ritrovasi nel gneis un piccolo gruppo di filoni di pirite aurifera.

Dall' analisi fatta da Scheerer hassi la seguente composizione del gneis di Antigorio:

Silice	65,60
Ossido di titanio.	0,40
Allumina	16,02
Ossido di ferro.	4,98
Calce	3,95
Magnesia	1,11
Potassa	3,43
Soda.	3,07
Acqua	0,48
Totale . . .	99,04

Roccie amfiboliche subordinate. — Compongonsi queste di diorite e parzialmente anche di sienite: esse vedonsi in piccoli giacimenti subordinati al gneis del Monte Rosa, e meglio ancora nelle valli della Sesia e della Toce.

Se ne distingue un giacimento settentrionale ed un altro meridionale. Il primo, che è anche il meno importante, vedesi nel basso della valle sotto Carcoffero presso i limiti delle due masse di gneis del Monte Rosa e della Sesia; esso stendesi verso N.E., e si dilata ampiamente fra Fobello e Rimella, spingendosi con variabile potenza nella Valle Anzasca ed in quella della Toce nella direzione di Santa Maria Maggiore. Il secondo, che è anche il principale, sorge tra Ivrea e Biella dalla pianura del Piemonte, ed in direzione N. N.E. estendesi sino alla parte più nordica del Lago Maggiore, e più lungi per il Canton Ticino sino a quello dei Grigioni. Nel suo percorso esso interseca la Val Sesia tra Varallo e Scopello, la valle dello Strona tra Massiola e Campello, e quella della Toce tra Ornavasso e Vogogna. L' altezza di queste montagne varia dai 1500 ai 2000 metri.

La roccia componesi di feldispato con amfibolo, ma con struttura assai varia, per modo da dar motivo alle suddivisioni di scistosa, cristallina e granitica. L' amfibolo vi è d' ordinario di color verde-oscuro traente al nero, il feldispato invece è bianco-grigio. In Val Mastallone ai due indicati componenti si unisce anche un mica bruno-nerastro, per modo da costituire una specie di sienite, che insensibilmente passa alle masse granitiche circostanti. Come minerali accessorii abbiamo i granati di color

rossastro o bruno, la pirite magnetica, e la magnetite. Subordinatamente poi appaiono piccole masse euritiche (Fobello, Castiglione, Migiandone) come pure de' calcari dolomitici (Rimella, Massiola, Cima della Laurasca, S. Maria Maggiore.)

Roccie eruttive. — Comprendono queste le masse granitiche ed euritiche che trovansi assai sparse sul versante meridionale della catena, ed in special modo nella Valpellina, nella Val Sesia ed in quella dello Strona, circondate dovunque da scisti cristallini; ed i porfidi, che vedonsi sparsi in grandi masse tra la Val Sesia ed il Lago Maggiore.

Granito. — Senza tener conto delle moltissime punte granitiche che trovansi qua e là emergere dagli strati scistosi, accenneremo soltanto alle due masse isolate ed assai potenti, che sotto forma quasi di elissoidi coll' asse secondo il meridiano, si vedono emergere nella parte più meridionale delle Alpi Pennine.

La prima di queste masse è collocata ad occidente di Baveno sul Lago Maggiore, e misura 12 chilometri circa da Feriolo andando verso sud, con 5 chilometri di larghezza massima: punto centrale e culminante ne è il Monte Motterone che elevasi a 1491 m. sul livello del mare. Come appendice di questo gruppo abbiamo verso nord la massa isolata del Montorfano che sorge presso lo sbocco della Toce nel Lago Maggiore.

La seconda massa è più amplia della prima e si stende dal lago d' Orta sino alla Val Sesia: la massima larghezza raggiunge i 7 chilometri, e l' altezza i 1200 m. sul livello del mare. Essa è però di molto inferiore al gruppo di Baveno per la natura del granito che si fende e si scompone con tutta facilità in contatto dell' aria. Secondo il prolungamento dell' asse verso nord, noi abbiamo le piccole masse granitiche isolate di Quarna, e più lungi l' altra che da Pedamonte a Pramujè ergesi di fronte al Montorfano.

I caratteri di questo granito sono assai variabili da una località all' altra: in generale in profondità è a elementi grossolani che però verso le sommità si fanno più minuti. Il granito di Monte Motterone e della gran massa tra il lago d' Orta e la Val Sesia componesi di feldispato bianco o grigiastro, quarzo trasparente e vitreo, e piccole foglie di mica di color per lo più bruno o nerastro. Però nella parte più orientale del gruppo di

Monte Motterone, fra Baveno e Feriolo, insieme al feldispato bianco ne compare un altro di color rossiccio. Sul Montorfano il quarzo si presenta anche in grossi cristalli. Sopra la Colma insieme al mica ritrovasi sovente anche l'orneblenda, per modo da costituire un vero granito sienitico.

Secondo il dottor G. Strüver, nel granito di Baveno e di Montorfano si rinvengono i seguenti minerali:

Nel granito rosso di Baveno: ortoclasio, oligoclasio, quarzo, mica (due specie), albite con ortoclasio (intimamente mescolati), orneblenda, epidoto, laumonite, datolite, clorite, caolino, limonite, spato calcare, tormalina, cabasite, ec. ec.

Nel granito bianco di Montorfano: albite con ortoclasio mescolati, clorite, laumonite, cabasite, spato calcare, pirite, ec. ec.

L'analisi del granito fatta da Scheerer diede

	Baveno	Montorfano
Silice	75, 30	72, 12
Allumina	12, 93	13, 47
Ossido di ferro.	1, 55	4, 80
Calce	1, 26	0, 79
Magnesia. . . .	0, 53	0, 05
Potassa.	7, 56	2, 25
Soda	—	5, 91
Acqua	0, 41	1, 58
Totale . .	99, 54	100, 97

La roccia circostante componesi da Celio fino a Baveno di scisto micaceo, e dal lato di N.O. di gneis e di scisto gneissico: le piccole masse di Quarna e di Pedemonte sono circondate da quest' ultima roccia.

Porfido. — Lasciando da parte i porfidi dei dintorni di Biella, accenneremo alla massa porfirica posta tra le parti più meridionali dei laghi Maggiore e di Orta, e che forma due giacimenti distinti.

Il più meridionale, che è anche il più importante, incomincia presso Agogna ad oriente di Gozzano, e per Invorio inferiore con direzione O.—E. si stende sino al Lago Maggiore, dove può vedersi per una larghezza di quasi 3 chilometri sulla strada da Arona a Meina. Il complesso forma una piccola eminenza a dolce pendio raggiungente l'altezza di 200 a 300 m. sul livello del lago.

L'altro giacimento più piccolo appare verso nord a 2 chilometri di distanza dal primo: esso incomincia presso l'estremità inferiore del Lago d'Orta, ed in direzione di N.E. si estende attraverso la valle di Agogna sino ad occidente di Colazza. La sua lunghezza è di 5 chilometri e la larghezza di 500 m. al massimo.

La roccia componente gli accennati gruppi è un porfido quarzifero, di colore ora rosso ed ora grigio: il quarzo è di aspetto vitreo, e di colore variante dal limpido all'affumicato: raramente vi si trova del mica in piccole punte nere. La roccia è generalmente fratturata come il granito che le sta vicino.

I terreni circondanti le masse porfiriche variano secondo le località: nella parte settentrionale ed occidentale sono in generale scisti micacei di tanto in tanto ricoperti da detrito glaciale: da Arona sino a Vevera al nord di Oleggio vedonsi invece le marne e calcari dolomitici, e più lungi il terreno alluvionale.

IV.

I rappresentanti dei terreni Carbonifero e Permiano nelle Alpi.

(Estratto dalla Memoria del prof. Suess, *Ueber die Æquivalente des Rothliegenden in den Südalpen.* — Dal vol. LVII dei resoconti delle sedute della I. Accademia delle Scienze in Vienna.)

Carbonifero. — *Conglomerati, Arenarie e Scisti del Gruppo Antracitifero.* — Questo gruppo, che offre un orizzonte sicuro per le ricerche sui terreni paleozoici alpini, stendesi con direzione N.E. dalle montagne del Delfinato a quelle della valle del Rodano in Svizzera, e dopo forte interruzione, riappare a nord del Brennero sullo Steinach, dove è rimarchevole per la sua ricchezza in carbonato di ferro e per una flora antracitifera tutta speciale. Più ad oriente questa formazione continua, sebbene in modo interrotto.

Da lato meridionale delle Alpi gli scisti antracitiferi appaiono sulla catena che dalle rive del lago di Como sino al Monte

Adamello segna il limite meridionale della Valtellina. Ad essi appartengono gli *Scisti di Carona,* con giacimenti di ferro spatico, accompagnati da arenarie e conglomerati quarzosi, e gli *Scisti di Valtellina,* così denominati dai geologi svizzeri, con depositi di antracite e di grafite. Più lungi ed oltrepassati i terreni più recenti del Tirolo meridionale, riappaiono assai potenti i conglomerati e scisti del gruppo antracitifero nelle montagne della Carnia, da dove si estendono ampiamente per le Alpi Orientali.

La estensione straordinaria di questa formazione nelle Alpi, e, meglio ancora la natura delle roccie componenti e degli avanzi organici che si conserva sempre la stessa per tutta l'ampiezza della catena, danno con ragione a credere che tale terreno, che ora ci appare sui due versanti per tratti isolati, non debba formare che un unico deposito regolare, ricoperto soltanto in singole località dai depositi d'epoche più recenti. Per altra parte però, varie alquanto dovevano essere le circostanze nelle quali si depositavano questi terreni in tutta l'estensione dell'accennato bacino: così, ad es., nel Delfinato e nella Svizzera occidentale la formazione è intieramente composta di scisti ed arenarie, e non vi si conoscono menomamente resti di animali marini; mentre sullo Steinach abbiamo un vero calcare carbonifero, e più ad oriente vedonsi conchiglie marine commiste colle terrestri.

Calcare Carbonifero. — È questo terreno assai meno esteso del precedente, e mostrasi assai sviluppato nelle Alpi Carniche dove è ricco di fossili, mentre nella parte occidentale della catena manca totalmente. Esso rappresenta nelle Alpi la parte superiore del terreno carbonifero.

Permiano Inferiore. (Rothliegende). — *Scisti di Casanna.* — Consistono questi generalmente in scisti argillosi più o meno micacei, sovente granitiferi, ed in alcuni punti molto analoghi ad un vero gneis: essi si mostrano da ambedue i lati della catena, ed in generale in intima relazione coi conglomerati o calcari carboniferi che loro servono di base. Tale terreno fu segnalato nell'alta Val Seriana fra Gromo e Fiumenero, presso Trento e Pergine nel Tirolo meridionale, in Valsugana, ed in moltissime altre località.

Uno dei caratteri più speciali di questa formazione nelle

Alpi meridionali, è il trovarvisi intercalati potenti giacimenti di roccie granitiche, che sembrerebbero far parte di espandimenti avvenuti posteriormente alla deposizione di quel terreno. Così ad es. al torrente Maso in Valsugana vedesi il granito distendersi sopra gli scisti di Casanna, ed eziandio sopra terreni di più recente formazione infino al terziario inferiore; mentre poco più al nord la stessa massa granitica passa sotto agli scisti accennati. Più ad oriente, dall' opposta parte del fiume Brenta, vediamo tutti gli strati terziari, cretacei e giuresi, e gli scisti cupriferi, riposanti in serie capovolte sopra il granito: superiormente a questi abbiamo lo scisto metallifero di Casanna nel quale sono aperte le miniere di Val Sorda e di Val Calamento, ricoperto alla sua volta dal porfido quarzifero della Cima di Lagorei. Dal di sotto di questo stesso scisto emerge la massa granitica di Bressanone, in tutto analoga a quella di Cima d'Asta, sia per la natura della roccia che per la giacitura, e che, insieme con quella, forma quasi l' orlo di un bacino racchiudente e delimitante in direzione Nord-Sud tutta l' ampia formazione porfirica del Tirolo. Questo granito dovrebbe essere considerato come formatosi in epoca più recente della carbonifera, e pare che la sua attuale disposizione sia il frutto di sollevamenti posteriori, come lo provano le relazioni ch' esso ha coi terreni di formazione più recente.

A nord del granito di Bressanone appare uno scisto argilloso, micaceo, con poca grafite, che corrisponderebbe all' orizzonte del gruppo antracitifero, susseguito da un calcare nerastro con direzione N.O. ed inclinazione di 70° verso N.E. Più lungi abbiamo nuovamente uno scisto micaceo alternante con banchi quarzosi di potenza molto variabile, mentre nella massa scistosa precedente il quarzo si trova soltanto in piccoli noduli od in vene. Una analoga disposizione di terreni vedesi allo Steinach sul versante settentrionale delle Alpi, dove un micascisto più antico e povero in giacimenti metalliferi, è separato in più punti dallo scisto micaceo superiore metallifero per mezzo di strati calcarei intermedii.

Superiormente agli scisti metalliferi di Casanna havvi la gran formazione del porfido del Tirolo meridionale, che insieme col Verrucano segna per tutte le Alpi orientali l' orizzonte cinabri-

fero, a cui appartengono i giacimenti di Vallalta, di Sagron presso Primiero, di Poloneto presso Spessa, di Cisgne presso Gravero in provincia d'Udine, ed altri vari, ed i massi cinabriferi probabilmente erratici sul M. Muggio e M. Cimone di Margno presso Bellano dal lato orientale del lago di Como; località queste dove sotto al conglomerato rosso del Verrucano si presentano gli scisti metalliferi di Casanna. Traccie di cinabro si rinvennero pure a Pisogne in Val Camonica in una miniera di ferro abbandonata e giacente nello stesso orizzonte.

Questo piano metallifero che si stende per tutta l'ampiezza delle Alpi, riesce di somma importanza per la conoscenza geologica di questa catena montuosa, come quello che stabilisce nettamente un orizzonte geologico nei terreni appartenenti alla parte più profonda del Permiano.

Permiano Superiore. — *Verrucano.* — Sotto questa denominazione, di un significato non ancora nettamente stabilito nella geologia alpina, sono compresi i terreni seguenti: 1° *Verrucano* propriamente detto, composto di un conglomerato quarzoso di color verdastro o rossiccio, soventi volte con talco. 2° *Quarzite,* che per l'aggiunta di talco passa insensibilmente al Verrucano talcifero, e per quella di mica e di feldispato al gneis. 3° *Arenaria rossa* passante parzialmente ad uno scisto argilloso-sabbioso, e sovente ad una arenaria verde.

Questa serie di roccie trovasi identica sopra ambedue i versanti della catena.

Una zona dove questi terreni trovansi ampiamente sviluppati è quella che, incominciando nelle vicinanze del Lago Maggiore, si estende verso i laghi di Lugano e di Como infino all'alta Valcamonica, dove, ripiegando al Sud, va a raggiungere gli scisti di Casanna che isolatamente sorgono fra il lago d'Iseo e quello d'Idro: da quivi passa nel Tirolo, dove circonda la grande espansione porfirica di Bolzano.

Sviluppato è pure questo terreno nelle parti più orientali delle Alpi, e specialmente nel distretto d'Idria (Illiria), dove presenta la singolarità di potenti banchi calcarei intercalati alle arenarie, circostanza questa che non si verifica menomamente negli stessi terreni della Lombardia e del Tirolo.

Dai fatti finora esposti puossi chiaramente conchiudere che

il terreno permiano, cotanto sviluppato in altre località d' Europa, esiste eziandio fra le formazioni che compongono la catena alpina; ed intorno ad essa possonsi ammettere come dimostrati i seguenti principii:

1° Il verrucano, la quarzite talcifera, e la gran massa porfirica del Tirolo Meridionale, appartengono al *Rothliegende.*

2° Dove manchino ed il porfido ed il verrucano nel versante meridionale delle Alpi, quivi sogliono frapporsi giacimenti calcarei nella porzione superiore degli scisti metalliferi.

3° Gli scisti argilloso-micacei ed i micascisti compresi sotto il nome di *Scisti di Casanna,* ad onta della loro somiglianza con roccie più antiche, sono superiori a tutti gli strati del gruppo antracitifero: in qualche località essi comprendono una flora che appartiene all' orizzonte più elevato dell' epoca carbonifera.

4° I graniti e gneis di Cima d' Asta, di Bressanone, e di altre località, formano quasi degli strati intercalati agli *scisti di Casanna,* per cui sono contemporanei ai medesimi.

5° Sotto a questi scisti stanno tutte le roccie che finora si considerarono come di epoca carbonifera, fra le quali però il calcare carbonifero superiore potrebbe in qualche punto appartenere parzialmente all' epoca degli scisti già accennati.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1. — W. T. Blanford. *Observations on the geology and zoology of Abyssinia, made during the progress of the british expedition to that country in 1867-68.*—London, 1870.

Quest' opera contiene una relazione delle osservazioni geologiche e zoologiche fatte dall' autore in Abissinia nel corso della spedizione inglese e prolungate nel 1868 anche dopo la partenza delle truppe.

Il libro è diviso in tre parti. La prima contiene una dettagliata narrazione del viaggio ed una breve descrizione geografica delle regioni visitate; la seconda è dedicata alla geologia, e comprende una descrizione generale dei terreni studiati dall' autore, e molte interessanti osservazioni sopra la costituzione geologica di quella contrada: la terza poi contiene una relazione delle fatte osservazioni zoologiche, e consiste in una enumerazione e descrizione delle specie animali, susseguita da considerazione sulla distribuzione della fauna in Abissinia.

Naturalmente noi ci limiteremo a parlare della seconda parte dell' opera, di quella cioè che riguarda la geologia.

L' Abissinia fa parte della regione montuosa che sta fra il bacino del Nilo e la costa orientale dell' Africa. Tale regione sorge bruscamente dalla piccola striscia di pianura costeggiante il Mar Rosso e l' Oceano Indiano, e si abbassa lentamente ad occidente verso la vallata del Nilo: l' altezza media della linea culminante sul livello del mare è di 2450^m circa, ed in essa abbondano i punti con elevazione da 3500^m a 4500^m, e vasti altipiani con più di 3000^m d' altezza. Ampi corsi d' acqua ne discendono quasi tutti confluenti del Nilo, essendo scarsi i fiumi che direttamente immettono nel mare verso oriente: fra i primi abbiamo principalmente il Mareb, fra i secondi l' Anseba ed il Barka, rimarchevoli tutti per la profondità delle valli entro cui sono incassati. Tutta la regione mostra l' impronta di una forte denudazione dovuta all' azione delle acque correnti.

La roccia che forma la base di tutte le altre formazioni appartiene a terreni scistosi o cristallini, raggruppati dall' autore sotto la denominazione di *terreno metamorfico:* esso forma la massa principale di tutto l' altipiano abissinico. A questo fan seguito delle arenarie e dei calcari, sopra cui stanno grandi espandimenti di roccie eruttive d' antica epoca, ed una catena di vulcani estinti, d' epoca relativamente recente, allineati lungo la costa.

La serie dei terreni osservati e descritti dall' autore, è la seguente in ordine discendente:

6° Formazioni recenti. — Terreno superficiale delle regioni più elevate; isole madreporiche del Mar Rosso; depositi d' alluvione lungo la costa.

5° Serie delle roccie vulcaniche di Aden costeggianti il Mar Rosso.

4° Serie trappica:

A) Gruppo di Magdala

B) Gruppo di Ashangi

3° Calcari di Antalo.

2° Arenarie di Adigrat.

1° Roccie metamorfiche.

Questa successione di terreni appare nell' ordine ora indicato percorrendo il paese dalla riva del mare insino a Magdala.

Riassumiamo nelle seguenti linee i principali caratteri delle formazioni come vengono ampiamente esposti dall' autore.

1° *Roccie metamorfiche;* comprende questo terreno un gran numero di roccie diverse; il più frequente è un gneis a piccoli elementi accompagnato da scisti amfibolici e micacei; vengono in seguito molte varietà di roccie feldispatiche, delle quarziti, e da ultimo degli scisti argillosi. — 2° *Arenaria di Adigrat;* è d'ordinario ad elementi quarzosi, talvolta feldispatici, e più raramente argillosi: il colore varia dal bianco al bruno ed al rossastro, essendo predominante il primo. Presenta deboli traccie di stratificazione, e molto scarsi i fossili, che però sono di dubbia determinazione. — 3° *Calcare di Antalo;* succede in ordine ascensionale alle arenarie, ed abbondano di fossili caratteristici nel terreno oolitico, fra cui abbondano alcune specie appartenenti ai generi *Hemicidaris, Ostrea, Gryphaea, Pecten, Trigonia, Modiola, Mytilus, Cyprina, Tancredia, Tellina, Ceromya, Pholadomya, Natica, Alaria* e *Cerithium.* Questo calcare è molto compatto e leggermente cristallino, di color bigio, e raramente ocraceo: presentasi d'ordinario in sottili strati, ed alterna di sovente con banchi dell' arenaria precedente. Vi si trovano intercalati espandimenti di roccie doleritiche e basalti. — 4° *Roccie eruttive antiche.* Queste formano il terreno superficiale di gran parte della regione montuosa dell' Abissinia, e sono distinte dall' autore in due serie: l' inferiore (gruppo di Ashangi), composta di roccie doleritiche e specialmente basalti con noduli quarzosi e zeolitici (stilbite), alternanti con strati di conglomerati e ceneri vulcaniche entro cui abbondano cristalli di augite; la superiore (gruppo di Magdala) formata da trachiti a struttura eminentemente cristallina, con

grossi cristalli di feldispato. — 5° *Roccie vulcaniche.* Sono massimamente sviluppate nella regione littorale, e constano di materiali assai diversi da quelli forniti dai vulcani recenti; e cioè, di trappi basaltici alternanti con letti di scorie e di ceneri, e con strati di arenarie e di conglomerati: frammenti di conchiglie fossili si rinvennero in questi ultimi depositi, ma tutti di determinazione impossibile. Numerose sorgenti termali sono in relazione con questo gruppo vulcanico, e fra queste le meglio conosciute sono quella di Ailat con 65° di temperatura, e quella di Atzfut con 60°. — 6° *Depositi recenti.* Constano questi essenzialmente di depositi alluvionali e littorali composti di sabbie e ghiaie derivanti da tutti i terreni sopraccennati, dei prodotti della decomposizione delle roccie trappiche nelle regioni elevate, e di una formazione madreporica che si estende lungo la costa del Mar Rosso.

Havvi poi separatamente la descrizione di cinque nuove specie di conchiglie trovate nel *Calcare di Antalo,* corredata da una tavola nella quale sono rappresentate le forme delle medesime. Queste specie sono: MODIOLA IMBRICARIA; MYTILUS TIGRENSIS; PHOLADOMYA GRANULIFERA; PHOLADOMYA SUBLIRATA; CEROMYA PAUCILIRATA.

Al testo dell' opera è unita una carta geologica di quella porzione dell' Abissinia che fu attraversata dall'armata inglese dalla costa del Mar Rosso infino a Magdala, cioè sopra una lunghezza di circa cinque gradi del meridiano.

---

2. — *Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete im Maasstabe von 1:50,000;* herausgegeben vom MITTELRHEINISCHEN GEOLOGISCHEN VEREIN. — *Section Allendorf.* — Darmstadt, 1870.

Abbiamo da poco tempo ricevuto questo nuovo foglio della Carta Geologica del Granducato d' Assia-Darmstadt compilata sopra la carta topografica dello Stato Maggiore nella scala del 50,000. Questa sezione, che è la 14ª stata pubblicata dal 1855 in avanti, venne già abbozzata dal defunto professore Dieffenbach

avanti il 1856 ed ora, completata dal professor Ludwig e coll' aggiunta d' un testo descrittivo, fu pubblicata per cura della Società Geologica del Medio Reno.

La sezione Allendorf si stende sopra una parte della vallàta superiore della Lahn, confluente del Reno poco al di sopra di Coblenza, e comprende una parte dei limiti orientali della formazione scistosa del Reno, e la porzione Nord-Ovest della gran formazione vulcanica della Germania Occidentale, che costituisce i monti del Vogel. Tale carta riesce molto interessante, giacchè cadono entro i suoi confini le importanti marne ed argille terziarie lignitifere di Climbach, come pure le argille a *melanie* dell' Assia Inferiore appartenenti alla stessa formazione, e sotto alle quali appaiono in più punti le argille a *septarie* della Germania Settentrionale, quivi ricoperte in parte dalla formazione basaltica.

I terreni maggiormente sviluppati in questa sezione, sono in ordine della loro estensione: 1° Il Basalto, distinto in due varietà: la più antica ricca in olivina, l' altra più oscura e ricca di zeoliti. 2° Una dolerite di color grigio o verdastro che si stende maggiormente nelle porzioni di Sud e di Sud-Ovest dei monti del Vogel. 3° L' arenaria variegata triasica ad elementi quarzosi di media grossezza, legati con un cemento siliceo con ossido di ferro. 4° Arenarie, argille e calcari del terziario inferiore, riposanti direttamente sull' arenaria precedente, e ricoperte dal terreno vulcanico, del quale segnano i limiti tutto all' intorno. 5° L' arenaria rossa permiana ad elementi di quarzo e silicati ferrosi, legati da un cemento d' argilla rossastra. 6° Gli scisti ed arenarie del terreno carbonifero, caratterizzati, i primi dalla frequenza della *Posidonomya acuticosta* Sand., e le seconde dagli elementi quarzosi e silicati commisti con mica e clorite: in tutti questi terreni mancano completamente gli strati di carbon fossile. 7° Da ultimo i lembi di terreno quaternario formato da antichi depositi alluvionali, da argille (*Lehm*) con ferro idrossidato, da torbe, e da alluvioni recenti: questi depositi sono distesi lungo il corso dei fiumi, e specialmente nella valle della Lahn.

Oltre agli accennati terreni vi si trovano rappresentati anche gli scisti ed arenarie devoniane, le marne permiane, e, fra le roccie eruttive, il gabbro. Mancano completamente fra i ter-

reni secondari tutta la serie giurese e cretacea, e fra i terziari tutto il miocene superiore ed il pliocene.

A complemento del testo descrittivo havvi la lista delle altitudini dei punti rimarchevoli della sezione, disposti secondo l'ordine geologico dei terreni: tali altitudini variano prossimamente da 160 a 420 m. sul livello del mare.

3.— E. von Schlicht, *Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl.* — Berlin, 1870.

Quest'opera del signor E. von Schlicht ha per iscopo di far conoscere in tutta la sua estensione la fauna foraminifera dell'argilla a *Septarie* di Pietzpuhl in Prussia, e di apportare così un rilevante sussidio di materiali allo studio dei foraminiferi, divenuti tanto importanti dal punto di vista geologico.

Il castello di Pietzpuhl giace sul più alto punto della catena di formazione terziaria che si estende da Hohenwarthe, presso l'Elba, a poche miglia al Nord di Magdeburgo in direzione orientale. In questo luogo esistono delle cave aventi per scopo l'estrazione di argilla ricca di foraminiferi, la quale trovasi quasi alla superficie, coperta solo da poche zolle di terra. L'aspetto esteriore di quest'argilla dimostra già che essa non è una massa omogenea, variando essa ne' suoi elementi in punti vicini, e rinchiudendo dei nidi e vene di gesso cristallizzato, e delle masse compatte di calcare argilloso formanti le concrezioni conosciute sotto il nome di *septarie.* I foraminiferi sono molto bene conservati nell'argilla, mentre i fossili di altra natura non si riscontrano che di rado e quasi sempre spezzati. Di questi ultimi, il Dott. von Koenen diede una lista completa nella sua monografia sul miocene medio della Germania del Nord.

Le circostanze speciali della località ove si trovava l'Autore, le quali sono tutte abbondantemente fornite di foraminiferi, e uno studio indefessamente proseguito per lungo corso di anni, lo misero nella possibilità di pubblicare il bel lavoro di cui ora diamo un cenno sommario.

Quest' opera ha il grande vantaggio che, presentando riunite tutte le forme dei foraminiferi di quella ricchissima località, porge un mezzo facile per istudiare e confrontare fra loro questi fossili i quali si trovano d' altronde, ma solo parzialmente, riprodotti in altre pubblicazioni isolate che trattano di località affini per indole geologica.

Per la classificazione, l' autore si attenne al sistema di D'Orbigny, che si basa totalmente sul modo d' unione delle camere visibili all' esterno: all' infuori di piccole modificazioni, egli lo seguì fedelmente, e lo preferì agli altri sistemi esistenti come quello che essendo stato creato pel primo era più generalmente conosciuto.

Singolare certamente riesce di vedere contradistinte tutte le specie non col nome relativo, ma da un numero progressivo; e ciò tanto per quelle già prima conoscinte come per le altre nuovamente trovate.

L' autore fu indotto a fare ciò anzitutto per scemare la difficoltà di compilazione di un' opera già tanto faticosa, e d' altra parte per non aumentare la confusione che regna di già nella nomenclatura di questa famiglia, riservando così ad altri l' onore di dare i rispettivi nomi ai generi ed alle specie.

Però le nuove specie vennero messe nel posto che loro meglio competeva secondo la classificazione del D' Orbigny, e i nuovi generi posti accanto ai loro affini già conosciuti.

L' importanza dello studio del giacimento dei foraminiferi per la determinazione dell' età relativa di certi strati, venne messa in evidenza sino dal 1846 dal D' Orbigny nella sua opera: *Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne.*

Quest' opinione divenne sempre più accreditata coll' aumentarsi delle cognizioni intorno a questi microscopici animali; per cui crediamo che l' autore abbia reso con questo suo lavoro un grande servigio alla scienza geologica, essendosi soltanto da pochissimo tempo rivolto a questo scopo lo studio dei foraminiferi.

Nel corso dell' opera trovansi descritte e riprodotte litograficamente cinquecentocinquantasei forme, divise secondo i cinque ordini stabiliti dal D' Orbigny.

---

4. — F. Zirkel, *Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Basaltgesteine.* — Bonn, 1870.

Quest' opera nuova ed interessantissima per i risultati ai quali conduce, è il prodotto delle lunghe investigazioni che il dotto Autore sta da qualche anno facendo sulla intima struttura delle roccie plutoniche. Le moltissime varietà che sono comprese sotto la denominazione di roccie basaltiche, provengono essenzialmente dalla intima mescolanza di quattro minerali, cioè augite, feldispato triclino, leucite e nefelina, funzionando sempre il primo di questi come elemento principale. Da ciò la distinzione delle roccie basaltiche in tre grandi gruppi, secondo che all' augite trovasi associato l' uno o l' altro dei predetti minerali. Le stesse divisioni sussistono ancora per le lave basaltiche, delle quali non havvi alcuna varietà, sia per struttura che per composizione mineralogica, che non abbia il suo tipo corrispondente nelle vere roccie basaltiche. Secondo l'Autore queste due distinte forme litologiche non variano fra di loro che per la compattezza delle prime rispetto alla porosità delle altre.

Dalle osservazioni generali intorno all' aggruppamento di queste roccie, passa l'Autore all' esame più minuto dei minerali che le compongono, ed alla descrizione delle principali fra di esse e della loro interna struttura. L' augite presenta il più sovente una struttura zonata, contiene piccole cavità ripiene d' acido carbonico ed in alcuni casi racchiude piccolissimi aghi di apatite. Il feldispato triclino racchiude pure piccole bollicine di acido carbonico, come anche la nefelina che si presenta quasi sempre in forma di cristalli poco allungati: lo stesso può dirsi della leucite. Da ultimo molte osservazioni fa l'Autore intorno ai minerali che si trovano commisti alla pasta basaltica, e principalmente l'olivina, il ferro magnetico, l'orneblenda, ed il mica magnesiaco.

Come appendice l'Autore tratta dei melafiri, e dimostra che nel maggior numero di casi anche in queste roccie, che a ragione si dissero i predecessori dei basalti, si verificano le già accennate circostanze caratteristiche per quest' ultima specie di roccie.

---

5. — JUSTUS ROTH, *Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine.* — Berlin, 1869.

In queste contribuzioni allo studio delle roccie plutoniche si considerano non soltanto le roccie che d' ordinario vengono attribuite a questa categoria, ma bensì anche tutte quelle altre, come gli scisti cristallini, gneis, gli scisti argillosi ecc., le quali tutte dal punto di vista dell'Autore, costituiscono la primitiva corteccia terrestre, nè provengono da azioni metamorfiche sopra terreni di sedimento.

Per contro l' Autore esclude dalla sua rivista molte roccie che, quantunque d' origine eruttiva, pure non sono costituite che da una sola specie minerale; prendendo così semplicemente a trattare di roccie silicate e di minerali composti di origine plutonica, in quanto essi si compongono di silicati o di quarzo commisto ai medesimi, avuto sempre principalmente riguardo alla loro composizione chimica.

Basandosi sopra fatti noti e bene accertati, l'Autore incomincia collo stabilire il divario che esiste fra le roccie di età differenti, ed arriva quindi a separare le medesime nei seguenti tre gruppi, dei quali tratta separatamente:

1° Roccie degli Scisti cristallini; (*gneis, scisti micacei, amfibolici, cloritici, ec.; leptiniti, amfiboliti, ec. ec.*).

2° Roccie plutoniche antiche; (*graniti, sieniti, porfidi, dioriti, melafiri, gabbri; ec. ec.*).

3° Roccie plutoniche recenti; (*trachiti, fonoliti, basalti, andesiti, leucitofiri; ec. ec.*).

Punto di partenza in questo lavoro sono i risultati delle analisi eseguite sopra queste diverse categorie di roccie dopo l' anno 1861, od almeno di quelle che giunsero a notizia dell'Autore; risultati che egli raccoglie in un solo prospetto occupante la seconda metà dell' opera. La disposizione di queste tavole è molto chiara ed eguale a quella adoperata dall'Autore nelle sue precedenti opere.

Nel corso dell' opera l'Autore ricorre sempre al lavoro originale sul quale basa le sue osservazioni: egli indica i nomi degli autori delle analisi per tutte quelle che non furono fatte da lui

stesso; e nell' ordinare le analisi delle singole roccie dà la preferenza al sistema dei gruppi locali.

Dall' esposizione dei tanti dati analitici raccolti nelle opere altrui o da lui stesso trovati, l'Autore passa a considerazioni di un ordine più elevato, e constata il fatto che le masse plutoniche sopramenzionate conservano la stessa composizione chimica e mineralogica in località diverse, mentre segnala molte dissomiglianze nelle stesse roccie secondo l' orizzonte geologico che esse occupano nella corteccia terrestre, cioè a dire, secondo l' epoca di loro formazione: e, mentre alcune di queste roccie compaiono in molte formazioni assai diverse fra di loro, altre non si presentano che in una o due soltanto.

Cosicchè le considerazioni geologiche basate sulle osservazioni generali e non limitate a singole località e formazioni, annodano le roccie plutoniche in gruppi ben diversi di quello che non lo facciano le semplici considerazioni litologiche. Fatto importantissimo questo da cui possonsi dedurre conseguenze non meno importanti per la geognosia.

---

6 — Justus Roth, *Ueber den Serpentin und die genetischen Beziehungen desselben.* — Berlin, 1870.[1]

In questa memoria, comunicata dall'Autore all'Accademia delle Scienze in Berlino nella seduta del 30 aprile 1868, tentasi di provare come l' origine delle roccie serpentinose debba ripetersi dalla decomposizione di altre roccie preesistenti, e, per composizione chimica, assai vicine a quelle.

Comincia l'Autore col dimostrare come nella decomposizione dei silicati contenenti allumina, la materia argillosa non possa menomamente decomporsi nè per l' azione degli ordinari agenti esterni, nè per quella delle altre sostanze prodotte dalla scomposizione dei silicati alcalini che vi potessero essere mescolati:

[1] Crediamo opportuno di dare un cenno di questa Memoria del signor Roth, non già perchè noi concordiamo nelle sue vedute, ma per dimostrare come da considerazioni di un ordine puramente chimico e mineralogico, si possa talvolta addivenire a conclusioni importantissime per la geologia.

fa egli però una eccezione a questa regola per certi minerali accessori che casualmente si trovassero in relazione col silicato, specialmente fosfati e sulfuri, i quali cogli acidi prodotti potrebbero dare origine a sali d'allumina, che in certe circostanze possono scomporsi di nuovo, ovvero, posti in speciali condizioni, sciogliersi parzialmente.

Passando a considerare il modo di formazione del serpentino e del suo affine, il talco, l'Autore non dubita di classificarli fra i prodotti di decomposizione, facendoli derivare da una roccia silicata priva di allumina; giacchè, egli dice, se vi fossero stati degli agenti capaci di privare detta roccia originaria della sua allumina, questi stessi agenti l'avrebbero a maggior ragione privata delle altre sue basi. L'Autore poi crede di poter asserire che tali minerali debbano essere l'olvina, l'iperstено, l'orneblenda e l'augite, per tacere di altri meno frequenti, tutti a base di ferro e magnesia, e privi d'allumina: il diallaggio pure sembrerebbe derivare dalla decomposizione dell'augite.

Dall'esame del modo di decomposizione di questi minerali, l'Autore crede che il serpentino provenga unicamente dall'olivina e dall'iperstено, e che in queste trasformazioni la prima perda principalmente della magnesia, mentre il secondo viene privato maggiormente della silice. Il fatto che l'iperstено si ritrova spesse volte rinchiuso nella massa del serpentino, deriverebbe dalla facoltà che ha il primo di resistere per maggior tempo all'influenza degli agenti atmosferici.

L'Autore ricorda poi le note pseudomorfosi del serpentino, il quale presenta le forme cristalline proprie dell'augite e dell'orneblenda, minerali questi che per la loro ricchezza in ferro non possono avere direttamente cooperato alla formazione del serpentino.

Per ispiegare la formazione dei molti minerali accessori che trovansi nel serpentino, passa egli a considerare le trasformazioni del serpentino stesso, le quali possono avvenire in due modi; e cioè per mezzo di acque contenenti acido carbonico (asportazione di magnesia), o per acque contenenti dei bicarbonati alcalini (asportazione di magnesia e di silice). Come prodotto finale di queste decomposizioni si avrà una serie di minerali, come quarzi, opali più o meno colorati, magnesite, ec. ec.; da non confondersi

però coi prodotti accessori che hanno più direttamente origine dalla decomposizione dei minerali primitivi, cioè dall'augite e dall'orneblenda, minerali che per loro natura sono meno affini al serpentino che i due più volte nominati, l'olivina e l'iperstene.

---

7. — Dr F. Sandberger. *Die Land-und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt.* Erste Lieferung. — Wiesbaden, 1870.

Annunciamo con piacere questa nuova ed interessante pubblicazione, destinata a presentare insieme riunite ed illustrate le diverse forme delle conchiglie terrestri e d'acqua dolce che si succedettero in tutte le epoche geologiche, ordinate secondo la loro successione cronologica. Il dotto Autore ha intrapreso con questo suo lavoro un'opera degna di lode in sommo grado, e che non mancherà di riescire molto utile agli studiosi di questo ramo della scienza paleontologica.

In questo primo fascicolo incomincia l'Autore la sua rivista dai terreni paleozoici, e dimostra come delle molte specie di quest'epoca finora credute terrestri o d'acqua dolce, soltanto le poche conchiglie terrestri conosciute nel terreno carbonifero della Nuova Scozia si confermino tali; mentre tutte le altre specie credute d'acqua dolce si dieno a conoscere per marine dopo un più attento esame. Le stesse osservazioni fa l'Autore sulle supposte conchiglie d'acqua dolce della formazione triasica, e prova come soltanto nei più profondi strati liasici s'incontrino per la prima volta delle conchiglie appartenenti sicuramente a questa categoria.

Alle specie liasiche fanno seguito quelle numerosissime della formazione oolitica.

L'opera è corredata di belle tavole diligentemente litografate, nelle quali sono rappresentate le forme delle specie più importanti, per la maggior parte disegnate da natura.

---

8. — A. Manzoni. *Briozoi fossili Italiani.* Quarta Contribuzione.

Questa quarta contribuzione è dedicata ai generi *Salicornaria, Hippothoa, Membranipora, Cellepora, Eschara, Retepora, Lunulites, Cupularia,* e ad alcuni Briozoi Ciclostomati coi quali l'Autore incomincia la storia di quest' ordine.

In questo lavoro sono descritte 28 specie appartenenti ai generi sovraindicati; di queste 7 sono nuove, e cioè: *Salicornaria cuspidata,* Manz.; *Hippothoa flagellum,* Manz.; *Membranipora annulus,* Manz.; *Membranipora pedunculata,* Manz.; *Membranipora Smittii,* Manz.; *Lepralia ligulata,* Manz.; *Eschara Hellerii,* Manz.

Avendo l'Autore spinte di pari passo le ricerche intorno ai Briozoi fossili ed ai viventi, esso è in grado di potere annunciare come le specie terziarie descritte corrispondano totalmente con quelle viventi nel Mediterraneo, fatta una sola eccezione per la *Membranipora Smittii,* che fino ad ora non potè rinvenire vivente nel nostro mare.

Il lavoro è corredato di sei belle tavole litografate dietro disegni eseguiti completamente di mano dell'Autore, e rappresentanti le forme di tutte le specie descritte nell' opera.

NOTIZIE DIVERSE.

Ritrovamento di selci tagliate presso Roma. — I signori de Vernueil e Mantovani percorrendo nello scorso mese di aprile i contorni di Roma, rinvenivano nella valle di Acquatraversa a circa tre miglia dalla città un pezzo di selce tagliato a figura triangolare, che giaceva entro la breccia marina intermedia fra le sabbie gialle plioceniche ed i conglomerati vulcanici.

Questo fatto si rannoda con un altro rinvenimento analogo fatto vari mesi addietro dal professor De Rossi nelle medesime breccie del Gianicolo soprastanti alle sabbie gialle.

È questa una scoperta di non piccola importanza, giacchè per essa si dichiara apertamente l'esistenza dell'uomo anteriormente all'epoca di formazione del terreno nel quale si rinvengono i resti della sua industria; a quell'epoca cioè in cui il mare si estendeva sino ai contrafforti dell'Appennino, e depositava nel suo fondo i primi sedimenti dell'epoca postpliocenica. Con questo si convalida sempre più l'opinione della esistenza dell'uomo avanti l'epoca glaciale, di cui è contemporanea la citata breccia marina, e prima dell'apparizione dei vulcani subacquei della Campagna Romana; od, in una parola, durante gli ultimi tempi dell'epoca pliocenica.

I fenomeni vulcanici di Santorino. — Da relazioni giunte ultimamente dall'isola di Santorino rilevasi come l'attività vulcanica che ridestavasi in quell'arcipelago verso la fine dello scorso anno, si manifestasse con tutta la sua forza ancora verso la metà del luglio. Le ultime notizie arrecano come la nuova terra emersa in prossimità del capo orientale dell'isola Giorgio I continuasse con grande regolarità il suo sollevamento, avendo già raggiunto all'epoca sopraindicata l'altezza di ben 110^{m} sul livello del mare.

Sembra però che tale straordinaria attività vulcanica in quella regione sia già entrata nel suo periodo di decremento, avendo raggiunta la forza massima verso la fine dello scorso giugno. Il giorno 22 di detto mese avveniva nella sera una delle più forti esplosioni che fino allora fossersi udite; i massi lanciati dalla violenza dell'esplosione furono spinti sino a mezzo cammino tra l'ancoraggio della Scala ed il porto di Tera. Una regia nave che da pochi giorni era ancorata in Santorino, procedette immediatamente ed in unione agli ufficiali dello Stato Maggiore greco ad una serie di misure e di ricerche scientifiche in quei dintorni.

Le miniere d'oro nella Vittoria. — (*Australia*). — Da una interessante Memoria pubblicata nel 1869 a Melbourne dal signor R. Brough Smyth, ricaviamo quanto segue a riguardo delle miniere aurifere della Vittoria.

La superficie totale del campo aurifero in quella regione dell'Australia è calcolata ad almeno 8,000,000 di ettari, di cui solo 240,000 furono insino ad ora lavorati o semplicemente esplo-

rati. Come nella California l' oro vi si trova in due giacimenti diversi, cioè *in posto* entro filoni di quarzo e *d' alluvione* sparso in antichi depositi d' origine fluviale ordinariamente ricoperti da terreno vulcanico moderno: i filoni sono in numero di 2600 almeno, e l' alluvione aurifera fu esplorata per una estensione di 270,000 ettari all' incirca.

Dall' epoca in cui si incominciarono i lavori, cioè dall' ottobre 1851 sino a tutto il 1868 si estrassero a un di presso chil. 1116,000 d' oro, con un massimo annuo di chil. 92,865 per il 1856, dopo la qual' epoca la produzione andò sensibilmente decrescendo per ridursi a chil. 51,548 nel 1868: di tutto quest' oro una terza parte proviene dai filoni, il resto dalle alluvioni. Il prodotto medio è di grammi 17, 6 d' oro per 1000 chil. di minerale lavorato.

Una circostanza rimarchevole in questo terreno aurifero dell' Australia è la frequenza di pepiti d' oro assai grosse, e tali che in niun' altra località non si rinvennero finora: se ne trovò una del peso di 92,750 chil., parecchie superiori ai 40 chil., e moltissime di poco inferiori a quest' ultimo peso. La più grossa pepita trovata in California (nel 1852) pesa soltanto 9,490 chil.

La regione aurifera del Thames nella Nuova Zelanda. — Sopra questa estesissima regione aurifera scoperta da pochi anni nella Nuova Zelanda, abbiamo una interessante relazione del prof. F. von Hochstetter comunicata di recente alla Società Geografica di Vienna. Da questa apprendiamo come quei filoni quarzoso-auriferi, dei quali già si intraprese la lavorazione, sieno da annoverarsi fra i più ricchi giacimenti auriferi che finora si conoscano; e come la città di Shortland, capitale di quel distretto, di molto ampliata in questi ultimi anni, abbia davanti a sè un brillante avvenire. Alla fine dell' anno 1868 la popolazione del distretto era di 18,000 anime, ed eransi presi 1200 permessi di lavorazione delle miniere. Il prodotto ricavato nello spazio di 17 mesi è all' incirca di cinque milioni di Franchi. L' oro si trova in filoni di quarzo, i quali corrono parte nel tufo trachitico e parte entro scisti argillosi paleozoici.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Gomes (A. B.). *Flora fossil do terreno carbonifero.* Lisbona, 1865. Un vol. in-4° con tavole.

Gosselet. *Observations géologiques faites en Italie.* Lille, 1869. Un vol. in-8° con tavole.

Goüin (L.) *Notice sur les mines de l'Ile de Sardaigne.* Cagliari, 1867. Un vol. in-8°. con tavole. Dono dell' autore.

Gourbillon (A. de). *Voyage critique à l' Etna en 1819.* Paris, 1820. 2 vol. in-8°.

Grabau (G.). *Le miniere dell'Elba e l'industria del ferro in Italia.* Un vol. in-8°.

Gras (Sc.). *Description géologique du département de Vaucluse.* Paris, 1862. Un vol. in-8° con tavole.

Grigolato (G.). *Piante acquatiche e palustri del Polesine.* Rovigo, 1843. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Muschi del Polesine.* Rovigo, 1845. Un fasc. in-8°.

Grioni (A.). *Sugli ittio-fito-schisti miocenici presso le miniere solfifere della Sicilia.* Caltanissetta, 1869. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

Gruner (L.). *Description géologique et minéralogique du département de la Loire.* Paris, 1857. Un vol. in-8° ed un Atlante in-folio.

Guiscardi (G.). *Del solfato potassico trovato nel cratere del Vesuvio nel 1848.* Napoli, 1849. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Fauna fossile vesuviana.* Napoli, 1856. Un fasc. in-8°.

(Id.) *Studi sulla famiglia delle Rudiste.* Napoli, 1864. Un fasc. in-4° con tavole.

Gümbel (C. W.). *Geognostiche Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes.* Gotha, 1861. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Geognostiche Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges.* Gotha, 1868. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Ueber den Riesvulkan und über vulkanische Erscheinungen in Rieskessel.* München, 1870. Un fasc. in-8°.

Hagenow (Dr Fr. von). *Die Bryozoen der Maastrichter Kreidebildung.* Cassel, 1851. Un vol. in-4° con tavole.

Haidinger (W.). *Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien.* Wien, 1847-51. Sette vol. in-8° (Dono dell' I. R. Istituto Geologico Austriaco).

(Id.) *Naturwissenschaftliche Abhandlungen.* Wien, 1848-51. Tre vol. in-4°, con tavole. (Dono dell' I. R. Istituto Geologico Austriaco).

Hamilton. *Campi Phlegraei ou Observations sur les Volcans des Deux-Siciles.* Paris, an. 7. Un atlante in-foglio.

Hamy (E. T.). *Précis de paléontologie humaine.*

Hartung (G.). und Mayer (K.). *Geologische Beschreibung der Inseln Madéira und Porto Santo.* Leipzig, 1864. Un vol. in-8° con tavole e carta.

Hauer (F. von). *Geologische Uebersichtskarte der Oesterreichisch — Ungarischen Monarchie.* Blatt. I, und II, (Böhmen). Un fasc. in-4° con carte geologiche.

Haughton (S.). *Manual of geology.* London, 1865. Un vol. in-16° con tavole.

Hebert (Edm.). *Du terrain jurassique de la Provence.* Paris, 1862. Un fasc. in-8°. Dono.

(Id.) *Recherches sur l'âge des grès à combustibles d'Helsingborg et d'Höganäs dans la Suède Méridionale.* Paris, 1869. Un fasc. in-8° con tavola. Idem.

(Id.) *Recherches sur la craie du Nord de l'Europe.* Paris, 1869. Un fasc. in-8° Idem.

Hebert (E.) et Edwards (A. M.). *Annales des sciences géologiques.* Paris. — Periodico. Un vol. in-8° annuale con tavole.

Heer (O.). *Die fossile Flora des Polarländer.* Zürich, 1868. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Miocene Baltische Flora.* Königsberg, 1869. Un vol. in-4° con tavole.

(Id.) *Ueber die Braunkohlenpflanzen von Bornstädt.* Halle 1869. Un fasc. in-4° con tavole.

Hellmann (Dr A.). *Die Petrefacten Thüringens nach dem Materiale der Herzogl. Naturalien-Kabinets in Gotha.* Königsberg, 1869. Un vol. in-4° con tavole.

Helmersen (G. von). *Untersuchung über das relative Alter*

und die Beschaffenheit der Steinkohlenlager in den Gouvernements Tula und Kaluga. S. Petersburg, 1844. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

Helmersen (G. von). *Ueber den artesischen Brunnen in der Westbatterie bei Reval.* S. Petersburg, 1850. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(Id.) *Geognostische Bemerkungen auf einer Reise in Schweden und Norwegen.* S. Petersburg, 1865. Un fasc. in-4° con tavole. Dono dell' autore.

(Id.) *Die Alexandersäule zu St. Petersburg.* S. Petersburg. Un fasc. in-8°. Dono dell' Autore.

(Id.) *Die in Angriff genommen Steinkohlenlager des Gouvernements Tula.* S. Petersburg, 1860. Un fasc. in-4°. Dono dell' autore.

(Id.) *Ueber die Tulaer Steinkohle.* S. Petersburg, 1861. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(Id.) *Der artesische Brunnen zu St. Petersburg.* S. Petersburg, 1864. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(Id.) *Ueber die Bedeutung der Uralsehen Steinkohlenformation und der sie begleitenden Eisenerzlager.* S. Petersburg, 1866. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(Id.) *Die Steinkohlen des mittleren Russlands.* S. Petersburg. 1867. Un fasc. in-8° Dono dell' autore.

(Id.) *Bericht über eine Arbeit von Hern Magister Goebel: Untersuchungen über den einst an der lappländischen Küste stattgefundenen Bergbau.* S. Petersburg, 1867. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

(Id.) *Ueber Meeresmuscheln aus der Landwüste Kara-Kum.* S. Petersburg, 1868. Un fasc. in-8°. Dono dell' autore.

Hochstetter (F. von), Hörnes (M.) und Hauer (F. von). *Reise der österreichischen Fregate Novara um die Erde in den Jahren 1857-58-59. Geologischer Theil.* Wien, 1865-67. Due vol. in-4° con tavole.

Hochstetter (F.) und Petermann (A.). *Geologisch-topographisches Atlas von Neu-Seeland.* Gotha 1863. Un fasc. in-4° con carte.

Hohenegger (L.). *Geognostische Karte der Nord-Karpathen.* Gotha, 1861. Un vol. in-4° con carta geologica.

(Continua.)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Anno 1870. N.° 9 e 10.



R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 9 E 10.

Settembre ed Ottobre 1870.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

I.

Del Granito di Val di Magra, per IGINO COCCHI.

Parecchi anni fa visitando alcune valli tributarie della Magra, per argomento di studi, incontrai in taluna di esse una roccia granitoide. La presenza della medesima in quei luoghi ha

un' importanza grandissima al punto di vista della struttura generale dell' Apennino e delle Alpi apuane. Laonde mi condussi più tardi colà a farne uno studio accurato; ed ultimamente ritornai ne' luoghi stessi onde riparare allo smarrimento delle precedenti note di viaggio per la Val di Magra.

Fra le molte valli laterali che alla Magra si uniscono sulla sua sponda destra, àvvene due, le più fertili forse e le più popolate di quella parte, che prendono i nomi del Penolo e dell' Osca. Le separa e divide una propaggine del Corneviglio, punto culminante di un grande contrafforte apenninico il quale si stacca dall' alto Monte Gotro o Catro e, formando una catena secondaria quasi parallela alla principale, disgiunge il bacino superiore della Magra da quello pel quale più a Sud-Ovest del primo, le acque riunite nella Vara si scaricano nella Magra un poco sopra Sarzana.

Volendo visitare le due valli in discorso, fa d' uopo recarsi a Barbarasco, di dove, attraversato l' esteso altipiano diluviale di quel nome, si entra nella Valle dell' Osca. Grandi masse di serpentina la fiancheggiano alla sua foce, ma senza che arrivino a notevole altezza sui suoi fianchi. Esse sono bene distinte ai mulini posti sulla sinistra del torrente, mentre sulla sua destra vi formano l' imbasamento dell' altipiano di Barbarasco che dall' altra parte, ossia da quella del Penolo o di S.E. è invece formato da strati di calcare alberese e da uno scisto argilloso scuro, friabilissimo, con strati irregolari e amigdali di calcare interposto.

Risalendo l' Osca per la sinistra sponda, si vedono per lungo tratto le seguenti rocce: *a*) scisto argilloso con calcare interposto; *b*) calcare scistoso facilmente disgregantesi in piccole scaglie; *c*) macigno scistoso color mattone che facilmente si scompone in terra arenosa sterilissima, propria ai Pini più che a qualunque altra vegetazione. La forma tipica di questa roccia può vedersi accanto alla Villa Cartegni ed è come le altre ricordate riferibile all' eocene.

Il terreno eocenico si seguita fino al Castello di Tresana. Il diruto castello medioevale di questo nome fu costrutto su di una prominenza che sorge isolata dal fondo della valle tra la confluenza di due torrenti per i quali scendono nell' Osca le acque dei monti di Poppeto.

Il monticello di Tresana ha forma conica ed è di granito. Questa roccia consta de' soliti elementi; feldispato ortose, quarzo, spesso roseo, e mica nero abbondante, perfettamente cristallizzati: offre molta compattezza e solidità, mancando le varietà poco compatte e di facile disgregazione. Può essere studiata tanto per la strada che mena alla Chiesa ed al Castello, quanto, e meglio, ne' tagli naturali co' quali termina la granitica cupola nell' alveo stesso dell' Osca.

Dal lato di N.O. essa cupola si congiunge alla base della montagna e quivi tutto intorno si vedono i soliti calcari eocenici ricuoprenti il granito. Tanto prendendo la strada di Poppeto, quanto percorrendo la montagna in varie altezze nella direzione stessa della valle, non si incontrano altri affioramenti granitici.

Risalendo la valle principale, non sì tosto si è giunti al confluente superiore che cinge da quel lato il monte granitico descritto, si incontra l' arenaria macigno con insolito sviluppo. La valle è quivi oltremodo angusta ed in guisa di alpestre gola in fondo alla quale romoreggiano le acque del torrente. I fianchi precipitosi che la chiudono sono formati dagli strati del macigno, diretti N.E.—S.O. e inclinati di 40° e più a N.O. La qualità della roccia e la potenza de' suoi banchi e la facilità dell' accesso, potrebbero dar luogo all' apertura di molte cave di pietra eccellente da costruzione della quale mancano i luoghi circonvicini, se vi fosse per parte degli abitanti qualche disposizione a trarre partito dalle loro risorse e ad aprirsi comode vie di comunicazione per smaltire i loro prodotti.

Anche da questa parte non sembra che il granito affiori in verun luogo.

Facendosi ora a risalire la montagna posta al S.E. di Tresana per entrare dalla Valle dell' Osca in quella del Penolo, la formazione granitica si incontra di nuovo, e si distende fra i villaggi di Careggia e di Giovagallo posti in quest' ultima. Lo studio che se ne può fare in questa località riesce anzi di qualche importanza.

Dal primo de' ricordati villaggi rimontando la strada che mena a Giovagallo ed a Calice, si osservano prima di tutto delle brecce serpentinose fra gli scisti galestrini. Sono a grandi elementi e contengono principalmente numerosi frammenti di calcare assai voluminosi.

A questo insieme di rocce fa seguito una serpentina diallagica interrotta da granito, perlochè si ha quivi una singolare associazione di granito e di serpentina. Le due rocce si trovano ripetutamente in contatto l' una dell' altra, ma non pare che i rispettivi elementi si mescolino e si confondano in verun luogo. Quivi pure si osservano alcune piccole diramazioni del granito, nelle quali non potei scorgere minerali accessorii distinti da quelli ordinari del granito. Vi notai qualche vena di quarzo lattiginoso.

Succedono nuove brecce a impasto serpentinoso le quali non paiono veramente stratificate: offrono mediocre potenza e sembrano associate ad un gabbro.

Alle rocce serpentinose, le quali per verità non occupano che uno spazio molto limitato, succede una grande massa di granito. I suoi elementi sono generalmente di mediocre volume, nessuno è porfiricamente disseminato nella massa granitica in forma di cristalli più voluminosi degli altri. Il granito che ne resulta suolsi facilmente disgregare soprattutto per l' abbondanza della mica, ed è spesso colorato dagli ossidi di ferro. Sorge a formare la parte più elevata della montagna, mentre nella parte più bassa della medesima gli strati eocenici da' quali è rivestito lo nascondono all' occhio.

Strati di macigno si trovano dentro la massa granitica ed hanno l' aspetto di esservi dentro avviluppati, restando per tal guisa dagli altri disgiunti e nel granito racchiusi.

In questo punto la massa granitica è più che negli altri limitrofi estesa ed importante. Seguitando la strada se ne vede la fine o almeno la interruzione per il macigno con scisti che torna a mostrarsi di nuovo, cui tien dietro nuovamente il granito e poi di bel nuovo il macigno.

Il granito offre sovente in questo tratto l' aspetto di porfido per essere il feldispato compatto piuttosto che cristallizzato, e la mica scarseggiante. Talvolta il granitofiro è a pasta rossastra di un bell' effetto. Mancano anche in queste varietà minerali accessori, benchè si notino talora concentrazioni di mica in taluni punti, le quali danno alla massa, dov' è alterata e sfacelante, un aspetto sfaldoso quasi di gneiss. Queste varietà di granito hanno la loro relativa importanza.

La formazione granitica è ora pressochè al suo termine, ma non può dirsi ancora totalmente compiuta.

Infatti dopo una serie di nuovi strati di macigno si giunge ad incontrare una serpentina molto diallagica e in contatto, o presso di questa, un estremo lembo di granito.

In questa parte della sezione si notano altresì gabbri dioritici, specialmente più in basso nel monte; il gabbro si fende in masse sferoidali sulla superficie delle quali mi è avvenuto di incontrare rare tracce di granato scomposto.

L' estremo lembo a S.O. di questa serie di rocce è formato da conglomerato serpentinoso in contatto del gabbro dioritico e della serpentina da un lato, e del calcare alberese scistoso e scaglioso con scisti dall' altro. Gli scisti e i calcari inclinano con forte pendenza a S.O., appoggiandosi per tal guisa sulla massa granitica.

Non posso asserire che il granito si mostri ancora sulla destra sponda del Penolo. La cosa si potrebbe ammettere giudicandolo dal fatto che qualche suo piccolo tributario porta ciottoli granitici.

Ho pure notato che i depositi a ciottoli, molto recenti, che nella parte inferiore del corso del Penolo formano gradini e terrazze, contengono ciottoli anche assai voluminosi di granito, perfettamente identico a quello de' luoghi descritti.

Non accompagno con molti commenti questa breve notizia. Basterà notare che il granito si presenta come roccia la quale ha seguito le stesse vie della serpentina nella sua comparsa o formazione, e come questa ultima scompigliò gli strati eocenici. La serpentina peraltro è quivi poca cosa di fronte alla massa granitica; e, come si può rilevare dalle cose dette precedentemente, la medesima si trova disposta principalmente sulle bande del granito tra il contatto di questo con gli strati eocenici, come fra la serpentina e gli ultimi, ossia all' esterno del tutto, si trova il conglomerato serpentinoso.

Sulla questione di anteriorità o di posteriorità respettiva delle due rocce non occorre pronunziarsi fin d' ora. Ma giova notare che la presenza de' conglomerati senza frammenti di granito ed altre circostanze, sembrano favorire di preferenza la opinione che la data più antica spetti alla serpentina.

Quantunque le rocce stratificate che sono in contatto del granito non mostrino di avere risentito alcun metamorfismo per la presenza di questo, pure sembra evidente che macigno, scisto e calcare non si depositarono sul granito precedentemente formato. Anche il contatto della serpentina e del granito fra loro, mostra che le due rocce apparentemente restarono indifferenti l'una per l'altra. Molto diversamente agì la serpentina, e soprattutto poi la diorite, rispetto alle rocce dentro alle quali si generarono.

La età dei depositi de' quali si tratta è del pari evidente, formando essi una delle serie di rocce meglio definite di questo nostro paese.

La direzione delle masse granitiche è presso a poco Nord-Sud. Questa circostanza mi fa ricordare quello che lasciò scritto il fu marchese Lorenzo Pareto in una delle sue ultime Memorie.[1]

Ivi dice (pag. 279) che nel contrafforte il quale va dal Colle della Cesa verso Fornuovo tenendosi fra la Baganza ed il Taro, vi sono alcuni banchi assai singolari *al di sotto* di un calcare argilloso a fucoidi eocenico, i quali sono formati da una puddinga entro cui abbondano ciottoli di granito bianco o grigio.

Dopo di aver notato che nel circostante Apennino non si trovano esempi di granito in posto, e più sotto (pag. 282) che i graniti più prossimi si trovano nelle Alpi e ne' dintorni di Savona, egli dice che questi ciottoli delle puddinghe eoceniche della Baganza e del Taro non assomigliano a nulla tanto bene quanto ad un granito che in forma di grossi *blocchi* si trova nelle brecce, *ou roches d'emballage,* che accompagnano in que' luoghi le serpentine.

Più sotto (pag. 282) parla delle stesse brecce granitiche di Santo Stefano d'Aveto, e delle valli di Nure, Trebbia e Ceno, e ne attribuisce l'origine alle serpentine che avrebbero staccato i blocchi di granito da masse granitiche sotterranee nello attraversarle.

Non avendo visitato i luoghi descritti dal celebre geologo della Liguria, mi è impossibile il dire se si tratti di fatti identici ne' due versanti dell' Apennino. Il Macigno a grossi elementi

[1] *Coupes à travers l'Apennin, des bords de la Méditerranée à la vallée du Po.* (*Bulletin de la Société Géol. de France*, tome XIXe, 2e série, pag. 239.)

con ciottoli di granito e di gneiss non è molto infrequente; ma non è di questo che vuolsi parlare. Le brecce a blocchi di granito sono indubbiamente il fatto più importante de' due. Se per *blocchi* si deve intendere *frammenti angolosi di vario volume* impastati nella serpentina ed in quella racchiusi, indubitatamente il fenomeno di Santo Stefano d'Aveto è di natura diversa da questo nostro, e la spiegazione che del primo ne dà il Pareto riesce molto plausibile.

Ma se per blocchi si dovessero intendere grandi masse granitiche, comunque fratturate e apparentemente compenetrate da serpentino o in tutta la massa o prevalentemente nelle salbande, vi sarebbe senza dubbio una notevole analogia fra i fatti da me testè annunziati e quelli descritti da Pareto nel 1862.

Anche l'ingegnere Antonio Fabri mi informa di avere notato la esistenza di molto granito presso Corchia nella Manubiola, influente del Taro, il quale, per chi nol sapesse, trae origine negli opposti versanti delle stesse montagne dalle quali nasce la Magra.

Ho creduto opportuno di ritornare alla memoria de' geologi questi fatti, perchè dallo studio de' medesimi può venirne lume in una delle più ardue questioni di geologia italiana.

II.

Di un lembo di terreno Titonico in Val di Magra,
per Igino Cocchi.

Alcuni anni fa il cavaliere Ulderigo Botti si compiacque donarmi per somma cortesia una Belemnite da lui rinvenuta in una località del circondario di Pontremoli che egli in quel tempo reggeva in qualità di sottoprefetto.

L' esemplare era accompagnato da un cartellino portante l' indicazione del luogo e il nome di una specie del lias superiore alla quale l' esemplare veniva riferito. Avendo potuto in seguito separare dal fossile un frammento di roccia, facilmente e non senza sorpresa mi accorsi che l' esemplare invece di avere strette analogie con le specie liasiche, ha forme tutte sue proprie che gli danno qualche diritto a collocarsi piuttosto accanto ad alcune specie neocomiane.

Una escursione fatta sul luogo in compagnia del suddetto cavaliere Botti se non mi dette modo di raccogliere nuovi campioni di Belemnite, mi permise di raccogliere nuovi Aptichi, altri essendo stati già prima raccolti dallo stesso signor cavaliere Botti. Potei, questi primi materiali raccolti, ritornare in seguito sul luogo per farne uno studio più accurato, determinando specialmente gli elementi stratigrafici del terreno, e in queste visite qualche altro fossile mi venne fatto di incontrare.

Esaminando con alcuni dotti amici di Germania, di passaggio a Firenze, tanto questi oggetti quanto i dati stratigrafici riuniti, ci trovammo concordi nel concludere che si avesse a che fare con un lembo di quel terreno che in Germania distinguono col nome di Titonico.

Quantunque il mio studio principale del luogo dati dal 1866, nonostante non credetti fin qui opportuno di darne contezza al pubblico, nella speranza di offrire una più estesa descrizione di questo terreno dopo nuove ricerche ed osservazioni tanto nella località di cui vado a parlare quanto in altre toscane nelle quali ho argomenti di supporne la esistenza. Il che non avendo io potuto finora adempiere, mi sono deciso a pubblicare la breve nota seguente intorno a questo lembo titonico.

I diaspri di Giarreto non sono ricordati per la prima volta nella scienza, e conosciuti ancora sono dai lapidari dai quali vengono talvolta impiegati ne' lavori di fine mosaico fiorentino che, com' è noto, dev' essere commesso con pietre dure soltanto.

Giarreto è nome di podere favorevolmente conosciuto nel circondario per il suo vino, ed è posto sulla sinistra del torrente Gordana a circa 4 chilometri dalla confluenza di questo nella Magra, confluenza che ha luogo di faccia alla città di Pontremoli e più precisamente di faccia al sobborgo di San Lazzero ed al Nord del monte di San Genesio, al disopra e sulla dritta del ponte di questo nome.

La parte veramente importante della valle Gordana, per la natura geognostica del terreno e per le forme fantastiche del paesaggio, è quella che porta il nome di *Stretti di Giarreto* e *Stretti di Canneto.*

Alquanto più a monte del podere di Giarreto, la valle prende forma di angusta fessura, a quando a quando serpeggiante, tal-

volta allargantesi per poi nuovamente ristringersi, nel cui fondo fra pareti verticali le acque della Gordana si fanno strada con cascate, con rapidi canali, con profondi gorghi e insenature dentro la roccia, favorito asilo delle trote che le popolano. È questo il tratto che prende nome *degli Stretti* o *delle Strette*, incontrandosi nel risalirla quelle di Giarreto prima e quelle di Canneto poi e che si prolunga fin sotto il Castello di Zeri.[1]

Si può accedervi per due strade. La prima entra nella valle della Betigna e per il contrafforte che la separa dalla limitrofe Gordana sale al villaggio di Codolo, di dove seguitando un viottolo alquanto malagevole si può discendere nelle strette di Giarreto.

L'altra strada rimonta la valle stessa della Gordana, lunghesso la sponda sinistra fino alla casa di Giarreto. Di qui in su, per lo stesso fianco della valle, si costeggiano le strette per aspri sentieri e per passi talvolta assai malagevoli.

Ambedue le strade offrono molti argomenti di studio al geologo.

Nella prima esso ha modo di studiare prima di tutto il terreno diluviale, il quale forma le basse pendici tra il Verde e la Betigna. È importante a notarsi che ai ciottoli di macigno, quivi si aggiungono dei ciottoli calcarei, e vi sono persino banchi di ghiaie calcaree.

Quindi possono vedersi le formazioni eoceniche consistenti in calcare alberese sfaldoso e facile a cadere in frantumi per l'azione dell'aria; in macigno scistoso o compatto coperto dal precedente; e in scisti argillosi generalmente di color mattone.

---

[1] « Nasce la Gordana presso la cima orientale del Monte Gottaro.... Costassù le sue prime fonti prendono il vocabolo di fosso o canale di Gottaro, quindi sotto nome di Canale di Cedola arrivano davanti al poggio di Zeri, dove acquistano il nome di Gordana dopo essersi congiunte al canale di Moriccio che dalla Pelata discende nel profondo vallone. Così sotto Coloretta la Gordana riceve dal lato destro le acque della Dorgiola che scendono dai contrafforti del Monte Rotondo, mentre dal lato sinistro si versano nelle medesime i rii di Noce e di Fiume e poco sotto il Canale del Groppo Marcio, che dal lago del Ghiaraccio ha il suo principio. Ristretta quivi la Gordana tra Monte Colombo che la spalleggia a destra e i poggi di Pradelinara che le stanno a sinistra, scorre precipitosa e serpeggiante fra profondi burroni conosciuti sotto il nomignolo di stretti di Giarredo.... Quindi rinchiusa fra i poggi di Vallelunga e di San Cristoforo, la Gordana corre a scaricarsi nella Magra.... dopo di aver percorso un cammino di circa dodici miglia da ponente a levante. » — Repetti, *Dizionario geografico-fisico-storico della Toscana*, vol. II, pag. 471.

La strada che per la sinistra sponda rimonta il corso della Gordana non è meno importante. Passata la Magra di faccia a San Lazzaro, si presentano, all' entrata della valle, degli scisti galestrini nerastri inclinati a N.O., che formano l' imbasamento del poggio. Li ricuopre un deposito di grossi ciottoli, che i coltivatori utilizzano per farne sostegni e ripari ai campi. Sono di molte varietà di macigno; alcune essendo impastate di grossi granelli quarzosi ed altre da minutissimi granellini formate; alcune estremamente micacee; altre con i soliti frustoli carboniosi e talune che tengono imprigionati dei frammenti di rocce più antiche, talora molto antiche. Percorse poche diecine di metri si entra nella strada che rimonta la valle. Quivi si incontra la serie del calcare alberese compatto, e allora in istrati di varia potenza, ma per lo più fissile, sfaldoso ed anche scistoso.

L' intera serie si appoggia sul macigno che, con strati fortemente inclinati, dalla parte di ponente forma l' acuminato Monte di San Lazzero che s' erge dall' alveo della Magra di faccia al Ponte e sulla destra della Gordana. Presso le case di Campela, e precisamente nel piano stradale, il calcare di colore grigio-lavagna molto fissile è tappezzato sulle superfici delle lastre da quei solchi meandriformi che sono conosciuti col nome di *Meandrites.*

Fino a questo punto gli strati dell' alberese mostrano una inclinazione più o meno forte verso il ponente. Ma nelle falde dell' opposta montagna, alla base di un piccolo ripiano dal quale s' erge la chiesetta di San Cristoforo, un bel taglio naturale mostra le testate di fianco degli strati dell' alberese, i quali corrono per qualche tratto orizzontali nella direzione stessa della valle (Vedi taglio a pag. 247).

A breve distanza da questo punto la strada passa dalla sinistra alla destra del torrente mediante un ponte cui fa seguito un argine-strada.

Qui si ha di faccia un torrente, il quale con breve corso scende dalla parte più alta della opposta montagna seguendone il ripido pendìo. Il torrente ha l' aspetto di frana e coll' enorme cono di scarico viene a battere contro l' argine che si innesta al ponte.

A questo torrente corrisponde un cambiamento di inclinazione negli strati; avvegnachè a valle del medesimo sono inclinati, come dissi, a ponente; a monte di esso inclinano invece nella

direzione di levante; e sotto San Cristoforo si presentano per un certo tratto orizzontali nella parte più bassa, formando il fondo alquanto pianeggiante del bacino o sella.

Il torrente adunque corrisponde alla piega in sinclinale del terreno.

Varcato il ponte e dirigendosi alla casa Emiliani e alla Canonica di Cavezzana, gli strati mostrano subito la nuova inclinazione, la quale più non cambia.

Di faccia a Cavezzana si attraversa di bel nuovo la Gordana per ritornare sulla sua sinistra, dove alcune frane scaricano prodigiosi ammassi di frammenti di pietra d'ogni volume.

Con breve cammino si giunge all'angusto piano dove sono i campi di Giarreto; e quivi ben presto sotto il macigno, succeduto al calcare nel discendere della serie, si cominciano a vedere nuove rocce, che sono quelle stesse le quali formano più oltre le pareti degli Stretti.

Alla casa colonica sono già benissimo visibili queste nuove rocce più profonde; ma generalmente, la serie essendo in gran parte ricoperta dal macigno che vi sta sopra in forma trasgressiva, questa non può totalmente scorgersi per il viottolo che dalla casa mena alla *Bocca degli Stretti,* come la chiamano. La *Bocca degli Stretti* si presenta all' osservatore come un' angusta fessura o squarcio della montagna; verticali sono le rupi che la limitano e rinchiudono, e sulla destra è fiancheggiata da nudi estesi lastroni fortemente inclinati su' quali non cade sasso che non scivoli nel fondo del vallone.

Il viottolo non si dirige alla Bocca; le difficoltà del luogo solo da molta arte potrebbero esser vinte, nè questo è conciliabile con le modeste esigenze di un piccolo sentiero di montagna. Invece di avvicinarsi è quindi giocoforza discostarsene insieme col viottolo.

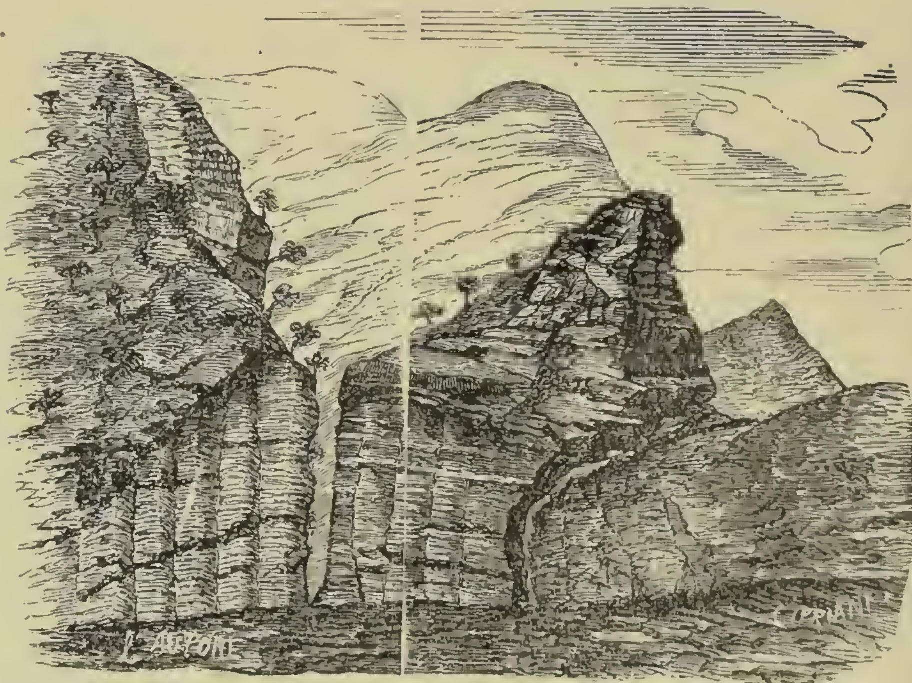
Risalita la folta selva di castagni si giunge così ad una prominenza che sovrastà alla *Bocca degli Stretti.* e di là si ha una stupenda vista della valle. Da questo punto il viottolo discende alle *Case de' Saracini.* Sono alte rupi formanti qua e colà tettoie e ripari sul sottoposto suolo, dove la tradizione vuole riparassero e si nascondessero dei Saracini. Il lettore non vorrà che impieghi tempo a mostrare la erroneità di una simile tradi-

zione; ma s' intende di leggieri quali circostanze possono avere dato origine alla leggenda.

Il ripararsi e il nascondersi di umane creature in siffatti luoghi, ovunque essi siano, non è nè raro nè nuovo. Nello stesso luogo di cui parliamo gli strati più profondi dove urtano le acque del torrente durante le piene, offrono de' buchi o tane prodotte dalla erosione delle acque stesse. Nelle recenti invasioni coleriche vi furono uomini abbastanza paurosi che andarono a nascondervisi e le abitarono, relegandosi fuori dei vicini villaggi natii.

Alle *Case de' Saracini,* lo Stretto formando un gomito, si ha un eccellente panorama e una perfetta vista della valle. Quivi pure ad un dipresso corrisponde il punto di massimo sviluppo de' terreni inferiori, ossia il punto culminante della piega saliente formata da essi.

In questo stesso luogo si ha lo Stretto per eccellenza. Le due montagne infatti non sono l' una dall' altra distanti due metri alla base; dopo un tratto abbastanza elevato, ugualmente verticale da ambo le parti, una delle due forma ponte o tetto sul torrente mentre l' altra si ritrae in dentro di altrettanto per poi sporgere essa a sua volta all' infuori un poco più in alto, mentre di altrettanto rientra l' opposta pendice.



Stretto di Giarreto; veduta presa dalla parte delle Case de' Saracini, e un poco a monte delle medesime.

Il qui unito disegno lo presi appunto in questo posto, e lo riproduco perchè può servire a dare una sufficiente idea della località e dell' aspetto che vi prende il terreno specialmente nella parte inferiore. Le Case dei Saracini restano un poco più a sinistra ed a tergo, e però non vi sono rappresentate. Lo Stretto viene di fra le due rupi che sono a destra; una delle due lo cuopre sporgendo in fuori sì che pare strapiombi. Passa poi sotto il rialto a sinistra ove posa l' osservatore, e scendendo si caccia nel fesso che non ha due metri di largo. Le pareti verticali del fondo sono solcate da scanellature perpendicolari le quali sono l' effetto della erosione causata dalle acque che scendono dall' alto e dell' attrito che le pietre travolte dall' acqua esercitano sulla roccia, e contribuiscono poi a rendere più apparente e più manifesta la disposizione degli strati e la natura del terreno. I calcari a struttura ceroide formano la parte più alta e mediana di quelle fantastiche rupi.

Un poco più a monte s' incontra lo stradello che scende da Codolo, e poichè per meglio intendere la successione delle formazioni e degli strati respettivi riesce preferibile di cominciare la descrizione dalla parte più alta passando per Codolo, così noi qui ci fermeremo. E trasportandoci senz' altro sul monte, indicheremo come si incontri la serie dall' alto al basso discendendo il viottolo suddetto.

Alla foce di Codolo, alta 307^{m} sulla piazza maggiore di Pontremoli (aneroide), si giunge dopo avere attraversato il macigno con calcare interposto sottostante al calcare alberese già descritto. Quivi si incontrano discendendo

a) una roccia arenacea compatta con corpi sporgenti sovra il piano degli strati; essi corpi rammentano i rilievi consimili che sono tanto comuni nella pietra forte delle colline di Firenze.

b) Un' arenaria molto micacea che si fende in pezzi prismatici: offre anche questa qua e colà i soliti corpi.

c) Un calcare alberese alquanto alterato.

Prendendo ora il viottolo che sta a sinistra alla estremità della foce e che scende a Giarreto, si osserva la serie seguente:

1. Calcare semi-scistoso, grigio chiaro, di più forme, talora rossastro.

2. Scisto calcareo rosso alternante in alto con un calcare compatto e duro e in basso con calcare scistoso-argilloso . . . . Metri 6 —

3. Calcare uguale al primo con strati interposti di un calcare bianco compatto subceroide, e con altri somiglianti al comune alberese . . . . 30 —

4. Calcare scistoso e scisti uguali al N° 2 . . . . . 3 —

5. Calcari uguali ai precedenti (1, 3), nel basso in strati più compatti e più duri degli altri, somiglianti all' alberese . . . . 10 —

6. Scisti bianchi e rossi con calcare compatto interposto. Vi sono strati di arenaria con tutto l' aspetto della pietraforte e un banco di brecciola somigliante alla nummulitica . . . . 18 —

Con questa serie comincia probabilmente, a parer mio, la serie cretacea. Gli scisti rossi o bianchi e rossi sono perfettamente identici a quelli a denti di *Ptychodus* e a Vertebre di pesce da me rinvenuti nell' Apennino di Mommio e di Campoeraghena e descritti nella *Geologia dell' Alta Val di Magra* (Milano, 1866).

Colà gli scisti rossi e bianchi stanno indubitatamente sotto a un calcare bianco, subceroide, con nummuliti. Qui invece non riesco a scuoprire alcuna nummulite. È probabile peraltro che il nummulitico sia rappresentato dai calcari compatti che sono alla base del N° 5, seppure non debba riferirsi a questo stesso piano l' intera serie di strati 1-5. Comunque ciò sia, ecco com'è composta la Serie 6:

a) Scisto calcareo bianco e rosso. Metri 2 —

b) Calcare duro . . . . — 80

c) Alternanza di scisti variegati e calcari compatti, e arenarie colle impronte in rilievo della pietraforte . . . . 6 —

d) Brecciuola 1 50

e) Arenaria calcarea somigliante alla pietraforte . . . . 8 —

Colla serie 6 cambia il grado d' inclinazione, ed essa è apparentemente in posizione trasgressiva rispetto alle superiori.

7. Scisto rosso friabilissimo . . . . Metri 25 —

8. Calcare ceroide roseo o leggermente ceruleo, con Aptichi e Belemniti . . . . 7 —

9. Calcare in sottili strati, arrossato, molto pesante con tracce di manganese. . . . . Metri 3 —

10. Diaspro . . . . (irregolare)

11. Calcare uguale ai precedenti, N° 8 e 9. . . . 3 —

12. Diaspro in grossi banchi (irregolare da 1 a 4) —

13. Calcare rosso durissimo, passante in basso a

14. Ftaniti e diaspri rossi in strati sottili durissimi che formano la parte visibile più profonda della cupola cretaceo-titonica.

Dalla succinta esposizione della serie delle stratificazioni resulta:

I. Che i calcari a Belemniti e ad Aptichi, litologicamente diversissimi dai consueti alberesi dell' Apennino, alternano coi diaspri;

II. Che gli uni e gli altri stanno sotto ad una massa considerevole di scisti rossi, e a più forte ragione sotto le rocce che rappresentano in questo luogo la zona della pietra forte;

III. Che la disposizione di questi strati è a cupola con ripetute ondulazioni, dirette parallelamente alla valle;

IV. Che mancano le rocce serpentinose di qualunque natura.

Non si potrebbe dunque accettare la opinione da altri già emessa, ed in più particolar modo dal Repetti [1] che i diaspri di Giarreto furono prodotti da una alterazione degli ordinari scisti del macigno.

Quantunque il macigno abbia notevole importanza nella costituzione orografica della valle, pure, come può facilmente avvertirsi per le cose già esposte, nella serie geologica esso occupa una posizione molto superiore a quella dei diaspri. I calcari poi fra i quali esso si trova chiuso e stratificato, sono, com' ho già notato, molto diversi dagli ordinari alberesi. E se per l' aspetto esteriore con altri del nostro paese dovessero esser confusi, saremmo condotti a riunirli piuttosto ai secondari antichi e più particolarmente a quelli che rappresentano nell' Italia Centrale il

[1] Repetti, *Dizionario geografico-fisico-storico ec.*, vol. I, pag. 271. — Vol. II, pag. 482. — Vol. IV, pag. 558.

Trias superiore, come sono, a parer mio, il marmo ceroide dei Monti Pisani, di Monte Calvi in Maremma ec. ec.

La solita difficoltà offerta dai terreni toscani, si fa anche in questo caso sentire. La scarsità degli avanzi organici, non permette che si possano tutte farvi quelle determinazioni e con quell' accuratezza che siamo portati a desiderare.

Infatti ad eccezione della Belemnite, ricordata nel principio di questo articolo e di qualche altro frammento che potei raccogliere posteriormente, non possiamo citare che Aptichi di diverse forme, uno solo dei quali determinabile, ed è *Aptychus punctatus* Woltz, comune nell'*Aptychenschiefer* e nell'*Aptychenkalk* dei tedeschi. Questi pochi elementi paleontologici uniti alla natura delle rocce, bastano peraltro onde riferire questo lembo di terreno al così detto Titonico. Resta per altro stabilito che applichiamo questo nome al gruppo dei calcari ad aptichi ed a belemniti e dei diaspri interposti, vale a dire ai n. 8-14.

Le Case dei Saracini sono formate dai calcari in discorso, molto duri e spesso di un colore rosso-fegato dovuto probabilmente alla presenza di ossido metallico. La roccia che serve di base o di pavimento a queste rupi è formata dallo strato di diaspro n. 12.

Da questo punto, scendendo nel torrente non senza qualche difficoltà, la struttura di questi diaspri è perfettamente distinta e si può studiare con interesse.

Quelli che occupano il fondo della valle formano strati sottili, alti 2 o 3 dita, puramente silicei e di colore rosso con rarissime venature di quarzo bianco o lattiginoso. Seguitandoli a valle per 40 o 50 metri si vedono attraversati da vene quarzose verticali più copiose. Tali vene raramente si mantengono parallele; procedendo tortuosamente si accostano l' una all' altra, e finiscono coll' intralciarsi in ogni senso, d' onde ne resulta un diaspro fiorito bianco e rosso e con tinte rosee, azzurrognole, violette ed altre intermedie, e con prevalenza dell' una o dell' altra tinta e seconda che prevale nel pezzo o l' uno o l' altro elemento.

Se le vene quarzose attraversano il calcare rosso superiore al diaspro, allora si produce una specie di diaspro più tenero per il diverso grado di durezza dei due minerali costitutivi.

Il diaspro che sta più in alto, specialmente quello di n. 12,

offre la fioritura più bella che si possa desiderare con grande vaghezza di tinte quando è lustrato.

Dopo di avere esaminato in tal guisa la serie delle formazioni dove appunto è più completa, si può continuare la passeggiata lungo gli Stretti. La formazione de' calcari compatti bianchi, rosei o rossastri con diaspri interposti va perdendo a poco a poco di importanza, e quantunque in taluni punti presenti ancora un discreto sviluppo, pure non giunge più a quello che aveva alle Case de' Saracini.

La formazione de' calcari impuri e degli scisti bianchi e rossi, che rappresenta la serie cretacea propriamente detta, si accosta sempre più al fondo della valle, finchè forma essa stessa l'imbasamento delle montagne che la rinchiudono.

Il *Pisciatoio* o *Piscina* è un luogo così chiamato, perchè dal piede di rupi altissime e fantastiche scaturisce fra strato e strato molt'acqua, la quale cascando in gocce, in stillicidi e in zampilli va a mescolarsi con quella del torrente. Ricordo questo luogo, perchè circa cento metri più oltre rinvenni il calcare bianco scistoso ricco di impronte di *Zoophycos*.

La specie prevalente è molto espansa, con spira depressa e poco rilevata. Il margine della lamina è flessuoso all' ingiro e come festonato; offre la maggiore insenatura in rispondenza della porzione di lamina che maggiormente si allunga a partire dalla spirale. Su di uno dei lati più stretti ha un prolungamento in guisa di rostro che si protende obliquamente all' infuori con belle strie concentriche di accrescimento, più largo verso l'apice che al punto di attacco.[1] Ad un prolungamento di *Zoophycos* uguale a questo, vanno verosimilmente ascritti que' corpi consimili che si trovano non infrequentemente isolati in alcuni calcari di color ceciato o bigio-chiaro di età indubitatamente cretacea del fiorentino.

La formazione degli scisti calcarei bianchi e rossi forma di qui in poi la parte inferiore della serie. Filaretti di calcare bianco compatto a frattura scagliosa con struttura quasi ceroide, sono nell'interno della roccia rossa. La direzione degli strati continua a mantenersi presso a poco parallela all' andamento generale della valle.

Continuando a risalire la sponda sinistra, ed è necessario te-

[1] La figura e la descrizione saranno date in altra occasione.

nersi a questa essendo l' altra del tutto impraticabile, il cammino si rende viepiù malagevole ma non pericoloso, finchè si giunge agli Stretti di Canneto. Cominciano questi ad un piccolo torrente che si scarica nella Gordana sulla sinistra. Gli strati intersecati dalla vallecola offrono sulla destra di questa le testate rilevate, sulla sinistra le porzioni dei medesimi distaccate e pendenti sulla valle, giacchè la inclinazione qui è nel senso stesso della direzione. Minati alla base dalle acque de' torrenti, indeboliti nella loro compage dalle acque che, filtrando tra l'uno e l'altro, si aprono un varco all' esterno, essi si staccano l' uno dall' altro e in forma di grandi lastroni piombano l' uno dopo l' altro nell' abisso.

Quando la visitai l' ultima volta, una grande frana si era formata nel versante che guarda S.S.O., per la quale il viottolo essendo interamente scomparso, l' inoltrarsi riusciva più che malagevole. Di qui però si godono gli Stretti di Canneto anche più pittoreschi dei precedenti, i quali offrono sempre alla base i soliti calcari e scisti rossi, bianchi e grigio-verdastri, fin sotto Zeri.

Superiormente non sono lontane nè le rocce a struttura di pietraforte col calcare subceroide sovrapposto, ne le brecciole, nè poi principalmente il macigno. I loro detriti che scendono dalla montagna cuoprono ovunque il terreno, meno la falda della montagna che è per il solito a picco.

È facile il riconoscere che la formazione che si incontra all' ingresso degli Stretti di Canneto è quella stessa che si vede sotto la casa colonica di Giarreto. Qui si ha dunque una cupola il cui asse principale è diretto presso a poco nel senso della valle, ossia da S.O. a N.E.

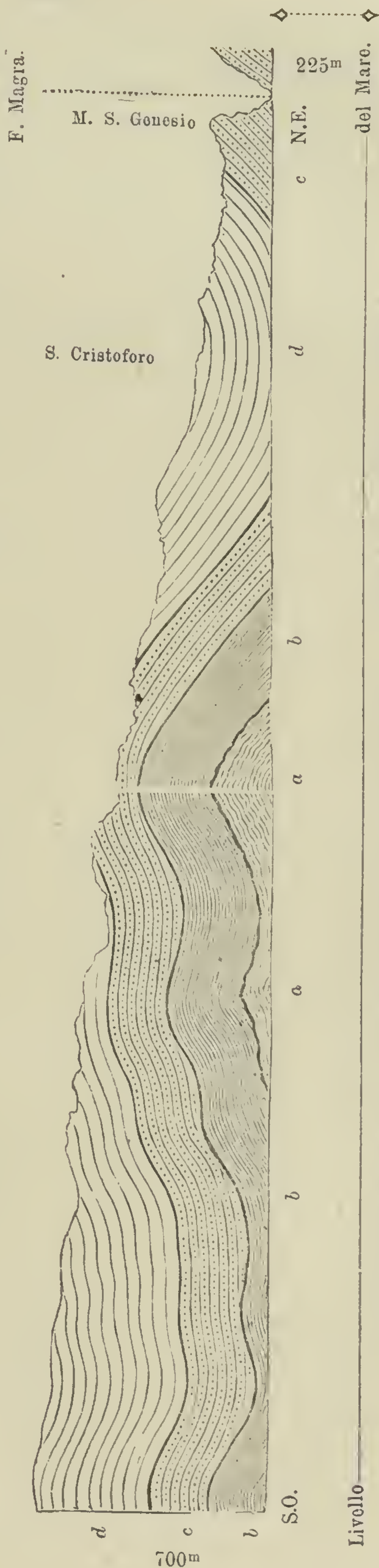
Ma non è nemmeno difficile ad accorgersi che alle due estremità gli strati presentano forti inclinazioni in opposta direzione. Mentre ad una estremità inclinano dalla parte di levante, all' altra inclinano invece verso ponente. Nelle parti intermedie poi o sono le inclinazioni invertite ad intervalli, oppure non offrono lo stesso angolo di inclinazione mantenendosi in alcuni tratti pressochè orizzontali. La cupola offre quindi delle leggiere inflessioni lungo il suo asse principale. Le ondulazioni sembrano raggiungere il massimo della curva ascendente alle Case dei Saracini, e si vanno mano mano abbassando a partire da questo punto. L' abbassamento è più rapido alla estre-

mità orientale, presso la quale corrisponde il massimo della curva. Da questo lato infatti la cupola cretaceo-titonica scompare ben presto, nè si fa strada a traverso le formazioni più recenti. All' estremità opposta affiorano invece le consecutive ondulazioni ancora per lungo tratto. Il seguente taglio darà, del resto, una idea adeguata della conformazione di questa interessante località, dei terreni che la formano e della disposizione dei medesimi.

Nel senso del minore diametro gli strati sono più fortemente inclinati; ma rare sono le squarciature che offrono modo di apprezzare adeguatamente l' andamento degli strati cretaceo-titonici in questa direzione, cuoprendoli ovunque gli eocenici soprastanti.

Si può riuscire a determinare che il diametro principale è parallelo alla direzione media della valle, esaminando la struttura delle limitrofe vallecole influenti nella Magra con corso parallelo alla Gordana.

Al N.O. di questa sta la Betigna, e in essa non sembra affiorare la cupola cretaceo-titonica, quando pure non vi



Taglio longitudinale della Valle Gordana (proporzione per le distanze = 1 : 28/000; per le altezze = 1 : 17/000).

a-b. Cupola cretaceo-titonica; *a.* Calcari rosei e rossi con diaspri interposti; *b.* Scisti rossi, bianchi, bianchi e rossi; calcari e pietra forte; *c.* Macigno e strati eocenici inferiori al Macigno; *d.* Calcare alberese e scisti bruni interposti.

affiorassero gli strati superiori della zona della Pietraforte. Questa formazione si vede difatti, ma in un' altra località qualche poco distante di qui. Infatti notai in altra occasione la presenza degli scisti e delle arenarie in sottili filaretti con Nemertiliti nella strada che mena al villaggio di Arzengio sul poggio della Costa presso Pontremoli.[1]

Questo luogo è collocato nel prolungamento del taglio precedente, e la formazione cretacea si troverebbe perciò sotto il macigno che sta sulla sinistra della Magra. Pertanto si può ritenere come verosimile che la formazione cretacea continuando a tenere un andamento ondulato, offra in questo punto una curva saliente alta abbastanza per venire a giorno colla sua parte superiore.

Al S.E. della Gordana sta la valle della Teglia. Il Macigno e l' Alberese coi respettivi scisti sembrano costituirla da soli, seppure in qualche profondo burrone non affiorano gli strati più alti della serie cretacea. Certo è che neppure in questa si incontra traccia del lembo titonico e vi mancano le rocce calcareo-scistose del cretaceo tanto sviluppate nella Gordana.

La Teglia ha invece altra potenza e questa gli è data da alcuni lembi di terreno pliocene lacustre, presso il suo sbocco addossati al monte eocenico e formati da argille in basso, da ghiaiette minute molto rotondate in alto, il tutto coperto superiormente da un deposito diluviale di grossi ciottoli di macigno. Tali lembi occupano il posto dell' antico margine N.O. di questo esteso lago pliocenico. I depositi che in quel lago si formarono, rimasti emersi dovettero essere asportati per la quasi totalità, rimanendone ben pochi tratti in posto. Da questo punto si vede anzi nettamente il lembo più esteso che ancora rimane, ed è quello che forma l' altipiano di Filattiera, offrente una fisonomia ed un carattere del tutto identico a quello del Valdarno superiore, talchè si crederebbe di trovarsi a Figline o a San Giovanni, qualora non si sapesse che invece di essere sulle rive dell' Arno si è sovra quelle di Magra.

[1] Cocchi, *Geologia dell'alta Val di Magra*, pag. 9 nelle *Mem. della Soc. ital. di Sc. Nat.* Vol. 2° in 4°, Milano 1866.

III.

Osservazioni Geologiche sulla Val Trompia.

(Estratto da una Memoria del comm. Giulio Curioni inserita nelle *Memorie del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere*, Serie III. Vol. II.)

Nelle adunanze dei giorni 7 e 21 aprile 1870 del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, veniva letta dal comm. Giulio Curioni la Memoria geologica sulla Val Trompia della quale intendiamo ora di dare un breve riassunto.

La Val Trompia, che da tempo attirava l'attenzione dell'autore per lo studio dei terreni triasici che vi sono regolarmente e completamente rappresentati, offersegli più tardi un importante campo di ricerche intorno ai terreni a quegli inferiori, cui la scoperta di sottili banchi con resti di vegetali, fatta dall'autore in una prima gita rendeva assai interessante. Scopo principale di queste ricerche era eziandio quello di completare lo studio sulle emersioni di roccie porfiriche e sienitiche, e di stabilire nettamente i rapporti di queste colle rocce sedimentarie delle varie epoche.

Nella Memoria sopraccennata l'autore, esposti dettagliatamente i fatti osservati durante le gite eseguite dal luglio al settembre 1869 nelle parti elevate dei monti della Val Trompia confinanti colla Valle Camonica, passa ad esporre una sintesi dei medesimi coordinando le sue osservazioni con quelle anteriormente eseguite da illustri scienziati tedeschi, e specialmente dal prof. Suess. Egli passa in rivista anzitutto la serie dei terreni sedimentarii dal più antico in avanti, e dedica l'ultima parte del suo lavoro all'esame delle roccie eruttive.

Lo stesso ordine seguiremo noi pure nel dare un riassunto di queste osservazioni.

1° — *Scisto di Casanna* del Theobald. *Quarziti micacee* (Terreno Carbonifero). — Consta generalmente questo terreno di arenarie minute silicee con interposizione di lamine micacee o cloritiche, assumendo in qualche luogo l'aspetto dello scisto micaceo o del gneis. È opinione dell'autore che questo terreno appartenga all'epoca antracitifera, corrispondente alla carbonifera.

Molti banchi di una specie di gneis trovansi interposti fra le quarziti micacee in tutte le montagne a settentrione della Val Trompia superiore: questa roccia non contiene sempre cristalli di feldispato, ma il più delle volte sono grumi di silice che le danno l'aspetto gneisiforme. Cotali banchi vedonsi sul Monte Mufetto in due distinti orizzonti, e nel resto della catena sino al Monte Maniva.

2° — *Porfido quarzifero.* — Segna questo nettamente la separazione dello scisto di Casanna dal terreno permiano (*Rothliegende*) al quale il porfido fornì la maggior parte dei materiali di cui si compone. Difficile riesce lo scoprire l'immediato contatto fra le quarziti ed il porfido, quasi sempre mascherato dai ruderi.

Il banco porfirico è diretto da N.E. a S.O. con inclinazione verso N.O.: incomincia a manifestarsi a levante della cascina denominata *Poffe Rate Bassa,* dove ha uno spessore di 30 metri che poco lungi aumentasi sino ad 80. Gigantesche masse di questo porfido vedonsi sul Monte Rossello, alle Zegoje, sopra Monte Crestoso, ed in altre località delle quali alcune arrivano all'altezza di oltre 1000 metri al di sopra di Collio.

3° — *Terreno permiano.* — Finora questo terreno non venne riconosciuto nelle Alpi lombarde che in poche località, e tra queste primeggia la Val Trompia superiore, dove puossi separare in due piani distinti.

a) *Conglomerati ed arenarie porfiriche.* — Sono questi conglomerati e breccie grossolane di color grigiastro che costituiscono la base dei terreni permiani sui monti al nord di Collio. Nelle parti superiori passano in arenarie dei medesimi elementi, ma di color rosso oscuro. La breccia inferiore ha per elementi dei frantumi di porfido commisti a piccoli ciottoli quarzosi: le arenarie poi sono cementate da un'argilla talvolta ferruginosa.

Queste roccie frammentizie riposano talvolta direttamente sulle quarziti micacee, mantenendo però anche in questo caso la stessa origine dai porfidi.

b) *Scisti arenacei varicolori.* — Sono costituiti da arene minutissime con molte laminette di mica; il colore ne è sommamente variabile dal verdognolo al gialliccio, insino al grigio ed al nero. Cotali scisti presentano abbondanti resti di vegetali, per-

miani tra cui primeggiano i generi *Schizopteris, Sphenopteris, Noeggerathia* e *Walchia.*

Come singolarità di questo terreno l'autore cita le impronte fisiologiche, quali si vedono in una lastra scoperta non è molto sopra una roccia che sporge verso mezzodì sotto le cime del passo di Cluduna ed a ponente delle sorgenti della Serimanda: sono queste impronte di piedi di incerta origine, giacchè non hanno alcuna rassomiglianza con quelle del *Cheirosaurus* nè con quelle del *Labyrinthodon.* Vicino a questa lastra se ne scoperse una seconda con traccie di bivalvi a forma elittica di assai difficile determinazione.

4° — *Arenarie verdi.* — Riposano queste sopra i predetti scisti fossiliferi, e constano di elementi silicei sottilissimi fortemente cementati da una argilla silicea di color verde. Sono talvolta scistose, e si sfaldano facilmente in lastre di qualche centimetro di spessore.

Questa roccia non forma visibilmente che pochi banchi sotto le alture delle Colombine, e dai rapporti stratigrafici coi terreni sottostanti sembrerebbe costituire la chiusura del terreno permiano.

5° — *Breccia silicea.* — Consta questa di noduli di quarzo bianco insieme uniti da un cemento siliceo di color verde con lamine di mica argentino. Forma generalmente la base delle arenarie verdi, ed è ancor dubbio se si debba rapportare al terreno permiano piuttosto che al triasico.

Essa esiste a levante delle Colombine ed in altre località più settentrionali, dove sta sempre sotto alle arenarie decisamente triasiche.

6° — *Arenaria triasica* (*Buntersandstein*). — Sopra gli accennati terreni riposa quell'ammasso di strati da tempo conosciuto sotto il nome non bene definito di Verrucano, e che l'autore ritiene per certo rappresentare in Lombardia l'arenaria screziata ed il nuovo grès rosso di altri paesi. Tali strati sono composti di conglomerati con ciottoli arrotondati di quarzo bianco, di quarziti micacee e di porfido, insieme cementati da una argilla silicea ferruginosa: elevandosi nella serie dei terreni questo conglomerato passa ad una arenaria rossa o meglio screziata, giacchè in molte località assume il color verde od il bianchiccio.

Nella Valle Morina, territorio di Pezzaze, lo spessore dell' arenaria è di 340 metri.

7° — *Scisti argillosi (Servino).* — Sono i rappresentanti del *Muschelkalk* d'oltr' Alpi. Il passaggio delle arenarie agli scisti è evidentissimo nella Valle Morina e nel Mella sotto di Ludizzo; i banchi superiori dell' arenaria si presentano con grana sempre più minuta, e cominciano a contenere alcuni dei fossili che abbondano negli scisti, quali la *Naticella costata* ed il *Myacites Fassaensis.* La potenza di questi scisti è nella Valle Morina di 130 metri all' incirca. Alternano cogli scisti banchi di dolomite fossilifera e di carbonato di ferro ricco in manganese.

Il numero dei banchi di minerale di ferro è solitamente di cinque, quantunque se ne incontri talvolta anche un sesto. In vicinanza del torrente Valdaro fra il territorio di Bovegno e quello di Collio, sopra uno spessore di 132 metri circa di scisti, vedonsi quattro banchi di minerale collo spessore totale di $10^m, 40$: essi inclinano prossimamente a Sud sotto un angolo di 25°.

Gli accennati banchi dolomitici che, come i precedenti, trovansi in mezzo agli scisti argillosi, sono sempre fossiliferi, e contengono specie caratteristiche del *Muschelkalk.* Fra questi citeremo i generi *Avicula, Myacites, Pecten, Tellina, Posidonomya, Ammonites, Turbo, Naticella, Trigonia, Natica, Gervillia* e *Terebratula;* oltre ad alcuni Briozoarii e piccoli steli di vegetabili indeterminati.

8° — *Calcare e dolomite farinosa (Rauchwacke; Cargneule).* — È questo un calcare di color bianco giallastro costituito da straterelli di vero carbonato di calce, i cui interstizii sono riempiti da una polvere dolomitica farinosa proveniente dalla decomposizione di quelli in contatto dell' aria.

Questa roccia ricopre sempre gli scisti argillosi: e quantunque ampiamente demolita dagli agenti esterni, pure conserva uno spessore rilevante che nel letto della Gandina raggiunge i 150 metri.

9° — *Argille gessifere.* — Esse chiudono la serie del trias inferiore. Ordinariamente è il gesso che predomina sull' argilla la quale non forma che sottili tramezzi fra i banchi del primo: la potenza di questa formazione oltrepassa i 150 metri.

10° — *Formazione di San Cassiano (dolomite inferiore).* —

È composta di una dolomite nera, argillosa, povera di fossili, che in vari punti della Val Trompia sta sovrapposta alle argille gessifere, ed al calcare farinoso dove le prime manchino.

I confini superiori di questa dolomite sono incerti, presentandosi sopra di essa dei banchi di calcare nero, ora grossi, ora sottili, con fossili abbondanti appartenenti a specie caratteristiche tanto del *Muschelkalk superiore* quanto del vero *San Cassiano.* Per questo miscuglio di fossili di epoca diversa, l' autore crede di non potersi per ora pronunciare circa l' assoluta separazione geologica tra i due terreni, sino a che uno studio generale di quei fossili non metta luce nella quistione.

11° — *Dolomite e calcare metallifero.* — Al di sopra dei banchi or ora indicati, si incontra nella Val Trompia una dolomite grigia a stratificazione poco apparente, la quale contiene sparsi arnioni e piccole vene di minerali sulfurei di piombo e di zinco, commisti con solfuri di ferro. Collegati coi minerali metallici vedonsi la calce carbonata in grossi cristalli romboedrici, la fluorina e la baritina.

Questa roccia sembrerebbe corrispondere al terreno di *Hallstadt* dei geologi austriaci, intermedio tra il San Cassiano ed il *Raibel,* quantunque recentemente lo Stur l' abbia considerata come membro inferiore dello stesso *Raibel.*

Questo terreno s' incontra nelle prealpi lombarde assai sviluppato secondo una linea N.O.—S.E., e nella Val Trompia fu riconosciuto sopra Cesovo, al Monte Ario, e sotto le creste di Monte Mantice e di Dosso Alto. I fossili non vi mancano, ma sono poco comuni.

12° — *Terreno a Gervillia bipartita* (*Gorno ; Raibel*). — Comincia questo terreno al basso con banchi di calcare nero di vario spessore, ai quali succedono banchi argillosi un poco calciferi di color verdastro o grigio, facenti parzialmente passaggio ad una arenaria rossiccia. Susseguono a questi altri banchi molto argillosi, rossi per ossido di ferro e più di rado verdi ; quindi di nuovo calcari neri poco marnosi, e qualche banco di dolomite cavernosa, presso della quale trovansi argille e gessi anidri.

Ricco di fossili è questo terreno, tra cui havvi la caratteristica *Gervillia bipartita,* che fino ad ora non venne trovata nè sotto nè sopra questo piano.

Questo terreno varicolore trovasi in Val Trompia sotto il villaggio di Etto, da dove si estende sino a Rebecco occupando le due sponde del Mella tanto alla base del monte Castel dell' Asino quanto al Dosso del Castello di Lavone: rivedesi al Monte Pauder a sinistra del Mella, alla Nistola, ed al Monte Marchione.

13° — *Dolomite di Esino ad Avicula exilis.* — È il terreno che chiude il trias superiore. Attraversa tutta la Lombardia, e prosegue nel Tirolo, nel Veneto e nel territorio austriaco, dovunque ricchissimo di fossili. Esso è molto sviluppato anche nella Val Trompia che attraversa dai monti Percaprello e Marchione ai monti Sant' Emiliano, Cima di Sabbio, Castel dell' Asino, ed estendendosi da Cima Piombatico alla Corna Blaca. In quest' ultima località i banchi inferiori della dolomite sono alquanto bituminosi, di color nero e scistosi, come lo sono quelli di Besano presso la Val Molera ricchi di pesci ed ittiosauri.

Questo terreno sarebbe il più moderno della Val Trompia superiore, perciò con esso l' autore chiude la sua rivista dei terreni di sedimento, e passa all' esame delle roccie eruttive, specialmente porfiriche, connesse con detti terreni.

Due sono le specie di porfido che incontransi nella Val Trompia superiore, cioè i *porfidi acidi* (quarziferi) ed i *porfidi basici:* di questi l' autore tratta separatamente, e lo stesso metodo noi seguiremo nel presente cenno.

1° — *Porfidi acidi.* — Constano essenzialmente di feldispato ortosio e di oligoclasio, di pirosseno e di quarzo vitreo in piccoli grumi: talvolta vi si trova anche il mica. La quantità di silice contenuta varia dal 71 all' 80 per 100, secondo la minore o maggiore abbondanza di grumi quarzosi.

L' aspetto di questo porfido è dei più variati: ora i cristalli di feldispato sono facilmente visibili, ed ora assume l' aspetto di una petroselce nera o di una eurite; talvolta il pirosseno vi abbonda, ma più di sovente scarseggia.

I porfidi acidi si conservano entro i confini del terreno triasico inferiore, e l' autore vi distingue tre epoche diverse di apparizione.

a) — *Porfidi in filoni circoscritti nelle quarziti micacee.* — In prossimità delle miniere della Torgola e di Arnaldo, a poca

lontananza dal filone di galena argentifera della Torgoia, trovasi una massa porfirica entro gli scisti che colà formano la base di tutti i terreni, e che sembrano doversi riferire alle quarziti micacee dell' epòca antracitica. Questa massa taglia gli scisti a guisa di grosso filone, ed attraversa in direzione S.O.—N.E. il letto del torrente Torgola.

Dai rapporti che passano tra la roccia eruttiva ed i terreni di sedimento, risulta che questo filone è anteriore alle arenarie rosse, ma posteriore alla deposizione delle quarziti micacee.

b) — *Porfidi posteriori alle quarziti micacee, ed anteriori all' epoca permiana.* — Questi fanno parte della gran massa porfirica che domina sulle alture delle Zegoje, a levante di Monte Mufetto, infino al Monte Mignolo: si vedono in posto a Nord del Monte Crestoso, a Nord di Stabile Solato, alla base del Dosso Bettino, e circondano da tre lati la palude confinante colla pianura di Ma. Il terreno permiano è appoggiato colle testate degli strati contro il porfido stesso.

c) — *Porfidi che si manifestano attraverso delle roccie triasiche inferiori.* — Consistono questi in filoni insinuati nell' arenaria rossa triasica, come può vedersi in una località posta tra il torrente Navase e la Torgola, dove il filone di porfido si dirige da N.O. a S.E. Altro filone analogo vedesi alla Crestola sulla strada da Collio a Morseghino: esso è intruso nell' arenaria triasica, ed elevandosi sino alla sommità di Costafredda, passa nel sovrapposto servino.

Finalmente nella Valle Deserta, sulla strada da Collio a San Colombano, altro filone taglia l' arenaria triasica ed il servino: esso attraversa quivi il Mella, e vedesi insinuato tra le roccie che costituiscono le montagne di sinistra della valle.

2° — *Porfidi basici.* — Questi porfidi sono facilmente riconoscibili dai precedenti per la mancanza assoluta di grumi di quarzo: il loro aspetto è in generale quello di una sostanza nerastra o di colore verde oscuro analoga alla dolerite, che al microscopio mostrasi composta di piccoli aghi di feldispato anortosio color gialliccio o verdastro e di feldispato labrador. Talvolta sono distinguibili nella roccia dei cristalli di feldispato ortosio color sanguigno che variano nello stesso senso il colore della massa. Come minerali accidentali nel porfido vedonsi il

mica esagono, la pirite raggiata, l' anfibolo in prismi, il quarzo rosso in lamine, e forse la clorite. A differenza dei porfidi acidi essi si fondono perfettamente sotto l' azione di un forte calore.

I porfidi basici si incontrano specialmente nei terreni triasici superiori, come presso il santuario di Predonte e presso la strada maestra della valle, dove trovansi in contatto col calcare nero che forma la base del trias superiore. Lungo il contatto delle due roccie il porfido è decomposto superficialmente, ed assume per limitato spazio un colore verdognolo che lo fece giudicare già per un serpentino. Ai fianchi delle Fontanelle di Ludizzo, sulla sinistra del torrente di Val Sorda, la roccia porfirica trovasi parimente interposta al calcare nero suddetto.

Più al basso trovansi i porfidi d' aspetto doleritico di Marcheno emergenti dai banchi calcarei del San Cassiano, e che si possono seguire fino a Cesovo, ove perdonsi di vista sotto il terriccio vegetale: ricompaiono più lungi nel letto del Mella in direzione di levante, e lungo il torrente Biogno presso Pelino. In quest' ultima località, interessante per frequenti fratture, per mutazioni di direzione ed inclinazione dei banchi, la roccia sedimentaria, in parte arenacea, è dapprima di color cupo, e quindi rossiccio, verdastro e nero, in causa dell' azione su di essa esercitata dai porfidi.

Più recenti sono i terreni attraversati dai porfidi sulle alture dei monti a ponente di Lusino, come può vedersi in vicinanza della Grotta dell' Acqua Santa, dove alcune sporgenze di porfido in tutto simile a quelle di Marcheno, emergono dagli strati a *Gervillia bipartita*.

Alle Coste Marchiane, più al Nord di quest' ultimo giacimento, trovansi altri porfidi di aspetto diverso dei precedenti : hanno dapprima colore verdiccio con feldispati bruni e verdi, mentre a poca distanza assumono un colore rossastro con cristalli di ortosio dello stesso colore, e piccole punte verdi di pirosseno.

Tutti questi diversi porfidi non sono che accidentali modificazioni del gruppo dei porfidi basici, contenenti al massimo il 65 per 100 circa di silice.

Dai fatti esposti l' autore conchiude come nella Val Trompia superiore sienvi due classi di roccie porfiriche : la più antica dei porfidi acidi o quarziferi che in alcuni punti attraversarono senza

espandersi i terreni dell' epoca carbonifera, mentre in altri ricoprirono gli stessi terreni espandendovisi sopra; la più moderna dei porfidi basici o pirossenici che comparvero per la prima volta fra le dolomiti del San Cassiano sovrapposte immediatamente al calcare farinoso, e che prolungarono la loro emersione sino quasi ai confini inferiori della dolomite di Esino.

Nella circostanza dell' avere attraversato terreni sedimentari di epoche tanto diverse, si avrebbe una prova dell' origine locale dei porfidi basici con progressiva emersione dei medesimi, in opposizione alla ipotesi di colate provenienti da lontani paesi: l' origine di questi porfidi sarebbe dunque indigena, conformemente a quanto giudicasi di quelli dei dintorni del lago di Lugano.

Dalla forma poi dei giacimenti porfirici della Val Trompia superiore e dall' esame dei rapporti che essi hanno colle roccie sedimentarie che li circondano e dei grandi spostamenti del suolo avvenuti nell' epoca della loro comparsa, conchiude l' autore che tali roccie eruttive dovettero esercitare grandi sforzi per giungere alla superficie di quegli antichi depositi di sedimento, facendo intrusione a traverso dei loro banchi od entro spaccature attraversanti terreni di diversi piani geologici, in forza delle disuguali pressioni della corteccia terrestre. Resterebbe con questo eliminata l' ipotesi, già da altri messa in campo, che questi porfidi procedessero da eruzioni decisamente laviche e per indole analoghe a quelle che ancora ai giorni nostri verificansi sulla superficie del globo.

IV.

Sui terreni di sedimento dei Colli Euganei.[1]

(Estratto da una Memoria del professore G. A. Pirona, inserita negli *Annali dell' Istituto Veneto,* Vol. XV, Serie III.)

I depositi di sedimento che stanno rinchiusi nel perimetro dei Colli Euganei appartengono a tre distinte epoche geologiche, vale a dire alla giurassica, alla cretacea ed alla terziaria. La stra-

---

[1] Crediamo opportuno di dare questi cenni sui terreni sedimentarii dei Colli Euganei, a complemento dell' articolo già pubblicato sulle roccie eruttive degli stessi Colli. — Vedi *Bollettino,* n. 4 e 5, pag. 132.

tificazione ne è in generale concordante e poco discosta dalla orizzontale.

Il terreno GIURASSICO, che vi è pochissimo sviluppato, è rappresentato da un calcare grigiastro semicristallino con tinte spesso variabili dal rosso al ceruleo. In due sole località puossi vedere questo calcare, e sono la valle di Fontanafredda ed il piede Nord-Est del Monte della Madonna.

Nella parte più elevata della valle di Fontanafredda mostrasi un calcare grigiastro subcristallino, ora uniforme, ed ora con venature rossastre: questa roccia continua discendendo sulla destra della valle, dove assume una tinta quasi cerulea interrotta da vene rosse e verdastri. Sopra il calcare riposa una specie di puddinga a grossi elementi fra di loro legati da un cemento di colore rosso oscuro (*rosso ammonitico*): entro questa roccia trovansi numerosi i nuclei di ammoniti tra i quali si riconobbero l'*Ammonites ptycoicus,* QUENST.; *A. plicatilis,* SOW; *A. Zignodianus,* D' ORB., associati ad *Aptycus lamellosus,* VOLTZ. ed a *Belemnites hastatus,* BLAINV. Gli ammoniti indicati ritrovansi numerosi anche nel calcare sottostante, e lo caratterizzano come appartenente al piano oxfordiano (terreno giurassico medio) del D' Orbigny.

Presso Rovolone, al piede di Monte della Madonna, vedesi il calcare semicristallino in tutto simile a quello di Fontanafredda: vi manca però il calcare rosso ad ammoniti.

In entrambe le citate località il marmo giurassico presentasi in grossi strati, da cui si estraggono massi di ragguardevole dimensione che si lasciano facilmente pulire.

Il terreno CRETACEO è il più importante dei sedimentari nel perimetro degli Euganei, e vi si mostra di un aspetto assai uniforme. Incomincia al basso con sottili strati di un calcare compatto, a grana finissima, di color bianco: talvolta è desso che incomincia la serie dei terreni sedimentari, tal' altra riposa sul calcare ad ammoniti, come vedesi sul dosso che separa le due valli di Fontanafredda e di Valnogaredo. Quantunque non sia generalmente ricco di fossili, pure al monte delle Vignole si poterono raccogliere le seguenti specie: *Ammonites incertus,* D'ORB.; *A. gratianus,* D' ORB.; *A. quadrisulcatus,* D' ORB.; *A. Juilleti,* D'ORB.; *A. infundibulum,* D'ORB.; *A. asticrianus,* D' ORB.; *Crioceras Duvalianus,* LEV.; *C. Emerici,* D' ORB.; *C. Villiersianus,*

D' Orb.; *C. Rioanus,* De Zig.; *Ancyloceras Puzozianus,* D'Orb.; *A. Duvalianus,* D'Orb.; *Terebratula diphyoides,* D'Orb.; *Aptycus Diday,* Coq.; *A. radians,* Coq.; *A. Seranonis,* Coq. Tutte queste specie sono caratteristiche del *neocomiano.*

Superiormente all' accennato calcare bianco havvi un calcare grigio, alquanto argilloso, e disposto a sottili strati: esso vedesi a Valnogaredo e sul fianco occidentale del monte delle Vignole. In questo calcare si raccolsero esemplari di *Inoceramus Coquandianus,* D' Orb.; e di *I. concentricus,* Park.

La roccia cretacea più importante degli Euganei è il calcare ora bianco, spesso roseo o rosso, a strati sottili, detto *scaglia,* che contiene numerosi nuclei di silice piromaca di color rosso, o giallo, o grigiastro: la potenza di questo deposito calcolasi dagli 80 ai 100 metri.

La scaglia è assai sviluppata nella parte che si stende a sud del Monte Venda, dove i soli coni trachitici più elevati escono isolatamente da questo mantello calcareo quasi uniforme che ne ricopre le basi tutto all' intorno. La inclinazione degli strati è debolissima, e di frequente è anche orizzontale, se si eccettuano le porzioni che stanno all' ingiro dei coni trachitici, le quali si elevano da ogni parte verso la massa centrale, raggiungendo sul fianco meridionale dei monti trachitici Grande e della Madonna l' altezza di circa 380 metri, la massima a cui giungano i terreni di sedimento negli Euganei: questi strati concordano perfettamente nella stratificazione coi sottoposti terreni.

Questa roccia forma anche piccole eminenze isolate, quali sono le colline di Lovertino e di Albettone, tutte quelle che stanno al nord di Monte Grande, come pure quelle di Marendole e Montebuso tra Monselice ed Este.

In moltissimi luoghi la scaglia è attraversata da roccie eruttive, ed allora presenta un' alterazione nella composizione, nella struttura e nel colore, che il più delle volte si estende a 40 e più centimetri dal punto di contatto. Così a Sassonegro la scaglia, attraversata da un filone di trachite, per lo spessore di circa un metro si è fatta cristallina, molto dura e di color giallo o variegato: parimenti a Cingolina per un analogo contatto la scaglia ha struttura subcristallina e colore bianco venato di nero. In altre località invece, e specialmente sul pendio dei

dossi che fiancheggiano il bacino di Val di sotto e Val di sopra, l' azione delle roccie eruttive si palesa in modo diverso, cangiando la scaglia in una specie di creta friabile di colore bianco.

Assai scarsi sono i fossili nella scaglia degli Euganei: però nel colle di Frassenelle sono comuni alcuni Echinidi tra cui l'*Ananchite tubercolata,* Defr.; il *Cardiaster italica,* D' Orb.; ed il *Cardiaster Zignoana,* D' Orb.: ed a Galzignano, Albettone e Lovertino, trovansi alcuni esemplari dell' *Inoceramus Lamarkii,* Röm.

I terreni terziarii occupano un' estensione assai limitata negli Euganei. Alla base constano di un calcare grossolano quasi arenaceo di colore grigiastro in strati poco potenti: alterna esso con sottili straterelli nummulitici, entro cui si distinguono la *Nummulites complanata,* Lam., e la *Nummulites Biarritzensis,* D' Arch., fossili caratteristici dell' eocene medio.

Intimamente legata col calcare, ed alternante con esso, è una brecciola di colore grigiastro in cui distinguonsi granelli di quarzo, di ferro titanato e di altri minerali, cementati fra loro da un tufo calcareo. Questi elementi provengono dalle doleriti che si vedono sempre in prossimità della brecciola, la quale poi al contatto colle medesime assume l' aspetto di un vero tufo doleritico, mentre allontanandosi vi predomina sempre più l' elemento calcareo. Questa roccia forma il rialto su cui sta la chiesa di Teolo, si sviluppa grandemente sui fianchi del monte che a nord della chiesa si stende sino alla borgata superiore di Illa, ed è assai diffusa nella parte occidentale e meridionale del bacino di Teolo ed a mezzodì di Castelnuovo.

Il bacino di Teolo è la sola porzione degli Euganei dove si possano studiare i terreni terziarii. Quivi superiormente al calcare arenaceo ed alle brecciole tufacee riposano delle marne giallognole e grigiastre, friabilissime, in sottili strati: in esse mancano affatto i fossili animali, ma meno rari sono gli avanzi di piante, molte delle quali caratteristiche dei depositi miocenici di Novale, Salcedo e Chiavon nelle Alpi del Veneto.

Fuori di questo bacino i terreni terziari non si mostrano che in ristrettissimi lembi, tra cui citeremo quelli di Castelnuovo, di Faeo e di Rovolone. Nella prima di queste località sul versante

meridionale di Monte delle Forche, alla destra del sentiero che da Castelnuovo conduce a Cortello, trovasi, superiormente ad una massa di tufo doleritico, un piccolo strato di arenaria ricchissima in nummuliti ed altri fossili, ricoperto da marne che probabilmente sono analoghe a quelle del bacino di Teolo. Presso alla chiesa di Faeo vedesi pure per breve spazio il calcare nummulitico ricoperto da poche marne, che si ripetono un poco più a S.O. nella sella che separa il monte Rasta dal Cinto. A Rovolone pure gli strati della scaglia sono ricoperti da pochi strati di calcare nummulitico susseguito da marne.

Al pari dei terreni cretacei anche i terziari subirono sensibili modificazioni di composizione e struttura in causa delle trachiti che li attraversarono: tali modificazioni sono palesi in più località del bacino di Teolo e massimamente lungo il rio dei Mulini.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1. — Ch. Fred. Hartt. *Geology and physical geography of Brazil.* — Boston, 1870.

In quest' opera, che è il risultato di due viaggi fatti dall' autore al Brasile negli anni 1865 e 66, esso passa in rivista le varie provincie delle quali è composto quel vasto impero e dà per ognuna di esse una dettagliata descrizione geografica e geologica, corredandola con buon numero di tavole e di incisioni intercalate nel testo. Non essendo nostro assunto di seguire l' autore in questa sua vasta escursione, ci limiteremo a dare il più brevemente possibile un riassunto della geologia di quella importante regione, passando in rivista i vari terreni che ne formano il suolo dal più antico in avanti.

Al terreno *eozoico* appartengono i gneis della provincia di Rio de Janeiro variabili per struttura or scistosa, or porfirica ed or granitica, e di origine indubbiamente metamorfica: essi formano la Serra do Mar e la Serra da Mantiqueira. Tale roccia mostra una sì forte rassomiglianza di caratteri litologici col terreno Laurenziano del Canadà, che appare evidente di doverla

porre nello stesso orizzonte geologico. Essa si trova più o meno sviluppata in tutte le provincie dell' impero, ed è ampiamente rappresentata nelle vicine regioni della Venezuela e della Gujana.

Appartengono con ogni probabilità all' epoca *siluriana* tutti i terreni metamorfici indipendenti dal gneis, e che per l' assoluta mancanza di fossili sono di difficile determinazione.

Entro il dominio di questi trovasi la regione aurifera di Minas Geraes formata da scisti argillosi, da talcoscisti, da quarziti, da itacolumiti, e da altre roccie associate, tutte ricche di minerali cristallizzati, tra cui principale è il topazo.

È incerto se esista il *devoniano*, al quale si potrebbe attribuire una piccola porzione delle roccie metamorfiche di Minas Geraes, ed alcuni strati di conglomerati ed arenarie con piante fossili trovati al Rio Pardo.

Menò problematica è la presenza del terreno *carbonifero* nel Brasile, comprovata dall' esistenza di veri strati di carbon fossile in cui abbondano piante caratteristiche di quell' epoca. Questo bacino carbonifero giace precisamente a mezzodì del tropico.

È dall' autore riferita a terreno *triasico* una grossa serie di arenarie rosse, per caratteri litologici identiche al *nuovo grés rosso* degli Stati Uniti: questo terreno è in apparenza privo di fossili, ed occupa un' ampia superficie nella provincia di Sergipe.

Il terreno *giurese* non esiste menomamente nella regione littorale del Brasile, e sembra trovarsi soltanto nella catena delle Ande, dalla quale si estende nelle alte regioni del Chilì e del Perù.

I depositi *cretacei* incominciano verso mezzodì a poche miglia sotto la baja di Bahia, da dove proseguono ad intervalli lungo la costa verso nord, formando una serie di bacini fra di loro disgiunti, come quelli di Bahia, di Sergipe, di Alagôas, di Pernambuco, ec. ec. Difficile si è lo stimare la esatta estensione di questi bacini essendo essi ampiamente ricoperti da depositi terziarii.

L' autore distingue quattro gruppi principali nei terreni cretacei del Brasile, che sono dal basso all' alto: 1° *Gruppo di Bahia* (Neocomiano ?) con *Crocodilus, Pisodus, Melania* ed altre conchiglie di acqua dolce. 2° *Gruppo di Sergipe* (Cretaceo medio ?) con *Ammonites, Ceratites, Natica,* ec. 3° *Gruppo di Cotinguibo* (Senoniano ?) con *Inoceramus, Ammonites,* pesci, ec. 4° *Gruppo delle Amazoni* (Maestricht ?) con *Mosasaurus.* In generale il terreno cretaceo con-

sta di calcari più o meno compatti con arenarie subordinate: queste roccie sono in qualche località associate con depositi vulcanici.

Trovasi il terreno *terziario* sviluppato tutto il lungo della costa, dove ricopre irregolarmente gli strati cretacei, ed è alla sua volta in parte ricoperto dal terreno detritico proveniente dalle Ande. Esso è composto di argille e di arenarie ferruginose, le quali per la deficienza di fossili sono di difficile collocamento nella serie terziaria. Nell' interno del continente altri depositi terziari si vedono, che però differiscono da quelli della costa perchè stanno ad un livello molto più elevato, e sono specialmente composti da arenarie pure e da grossi strati di conglomerato con calcare e minerale di ferro. Questi depositi sembrerebbero più antichi che non quelli littorali. I materiali che li compongono provengono dalle roccie gneissiche già citate.

I depositi d' epoca *postpliocenica* sono rappresentati al Brasile dalla massa di detrito che ricopre i terreni più antichi e segnatamente i terziari. A questi apparterrebbero i depositi d' origine glaciale indicati nel 1865 dal professore Agassiz, ed altri situati al nord di Pernambuco ai quali l' autore attribuisce la stessa origine. A quest' epoca appartengono pure i depositi delle caverne nella provincia di Minas Geraes con resti di *Mastodonte* e di *Megaterio*.

Da ultimo vanno riferite all' epoca *recente* le sabbie contenenti conchiglie identiche alle viventi, i cordoni littorali di Pernambuco, i banchi madreporici pure littorali, i depositi torbosi, ed i depositi alluvionali dei fiumi e laghi.

---

2. — Dr. Oswald Heer. *Miocene baltische Flora.* Königsberg, 1869.

In questa opera viene illustrata la flora fossile della parte nordica della Germania; zona questa che è ancora poco conosciuta, e compresa fra due altre pure mioceniche già molto bene esplorate, la zona artica cioè, e quella dell' Europa centrale fra i gradi 44° e 51° di latitudine nord. Riesce perciò molto interessante questo lavoro del dottore Heer, il quale oltre al riempire una lacuna nella conoscenza della flora miocenica europea, ci fornisce ancora il mezzo di determinare l' età geologica delle

formazioni lignitiche di quella regione, e di confrontarle coi numerosi depositi analoghi del resto della Germania.

Alcuni avanzi isolati di piante trovate sul litorale del Baltico, furono già descritti da alcuni anni ; però i depositi originarii di esse piante vennero trovati e descritti solo da poco tempo dal professore Zaddach.

La maggior parte delle piante giacciono in una argilla biancastra e poco consistente.

La sostanza delle foglie trovasi per lo più bene conservata, e forma sulla roccia quasi una vernice nera che appena scoperta presentasi lucente e distinta, ma che poi nel disseccarsi si squarcia facilmente: per questo le foglie intere sono difficili ad ottenersi e ciò rende più difficile lo studio delle piante. I frutti e i semi al contrario conservano quasi ancora la loro forma primitiva, e ciò riesce di grande giovamento per le ricerche dei frutti e dei semi di molte specie, delle quali finora non sono conosciute che le foglie.

Il littorale baltico della Germania formante parte della provincia prussiana del Samland arriva circa al 55° di latitudine ed i giacimenti delle piante fossili si trovano al 54° 50′ : quasi alla stessa latitudine trovansi all' occidente della baja di Danzica alcuni giacimenti lignitici che contengono pure piante fossili. Da questo la distinzione fatta dall' autore fra la flora del *Samland* e quella di *Rixhöft*.

La sovrapposizione degli strati nella prima di dette località che contengono avanzi di piante, fu stabilita nel seguente modo dal professore Zaddach :

C) **Diluvium.** .	2° SUPERIORE	Fango giallo e sabbia con ciottoli.
	1° INFERIORE.	Marna sabbiosa, ciottoli, sabbie diluviali con o senza mica.
B) **Formazione delle Ligniti.**	3° PARTE SUPERIORE POTENTE DA 10^{m} A 13^{m}	*c*) Lignite di Warnicken.
		b) Sabbia micacea bruna con resti di Pinus.
		a) Strato superiore di argilla.
	2° PARTE MEDIA POTENTE DA 7^{m} A 8^{m}	*c*) Lignite.
		b) Sabbia talvolta con ambra.
		a) Strato medio di argilla, giacimento principale delle piante.
	1° PARTE INFERIORE POTENTE DA 8^{m} A 9^{m}. .	*c*) Sabbia quarzosa grossolana.
		b) Strato inferiore di argilla con ambra e resti decomposti di piante.
		a) Sabbia quarzosa grossolana.

A) Formazione glauconiana.	*c*) Sabbia verde, sabbia quarzosa molto grossolana con glauconite verde; sonvi conchiglie marine; potenza da 16^m a 20^m. *b*) La terra azzurra che è il giacimento principale dell' ambra; potenza da 1^m a $1^m,50$. *a*) Sabbia verde con argilla.

In alcuni punti però questa serie trovasi modificata o variamente conturbata da sollevamenti o depressioni, come è dimostrato dai lavori dettagliati del sopranominato professor Zaddach.

L' autore si propone in primo luogo di determinare l' età geologica degli strati in cui si rinvengono le piante. Egli considera la glauconite come formazione marina, e crede che le ligniti siensi formate in acque dolci. La formazione glauconiana appartiene all' eocene superiore, come il gesso di Montmartre: lo strato medio di argilla al miocene inferiore, dimostrandolo le specie di piante che esso racchiude. Così pure la sabbia micacea bruna appartiene al miocene inferiore, giacchè tutta la formazione delle ligniti deve essere posta in questo piano dalla natura delle piante fossili contenute.

A questo modo si potrebbero classificare così gli strati enumerati più sopra:

V. Postpliocene.	Sabbie ed argille con ciottoli del Nord.
IV. Pliocene . . . . III. Miocene superiore .	Mancanti.
II. Miocene inferiore . .	Gli strati medii e superiori di argilla con flora terrestre. Le ligniti. La sabbia con ambra, e la sabbia micacea con frutti di pino. La sabbia grossa quarzosa, e lo strato inferiore di argilla.
I. Eocene superiore. . .	La formazione glauconiana con ambra e conchiglie marine.

L' autore comprende sotto il nome di *formazione lignitica di Rixhöft* tutti i giacimenti di lignite posti all' occidente della baja di Danzica. Questa formazione si compone, dall' alto al basso, di:

Uno strato di lignite che si estende sotto al mare, ricoperto da sabbia grossolana quarzosa di color grigio con frutti di pino.

Uno strato di lignite con legno bituminoso.

Uno strato di sabbia micacea quarzosa; ed in fine

Un terzo strato di lignite con argilla di colore oscuro. Questo

fornì la più gran parte delle piante. Esso è coperto da sabbia micacea biancastra o bruna e dall' alluvione.

L' autore attribuisce agli strati di Rixhöft la stessa età di quelli del Samland, giacchè nei primi riscontrasi un terzo almeno delle specie di piante che appariscono negli ultimi; e con questo ravvicinamento esso ottiene una prima base per la flora baltica del miocene inferiore. L' autore confronta poi la flora baltica con quelle d' altre località, e trova che essa non possiede che poche specie comuni alle flore dell' eocene, mentre essa ha molte specie della molassa svizzera, ciò che indica che molte specie che appariscono in Germania nel miocene inferiore, si ritrovano ancora nella Svizzera nel miocene superiore.

Passa poi al confronto colla flora artica colla quale essa ha 25 specie comuni, e delle quali 6 non furono ancora trovate in altre località.

In ultimo viene a trattare della flora a cui appartengono i resti di piante inclusi nell' ambra, è crede che essa si allontani di molto da quelle del miocene; pertanto non sa pronunciarsi definitivamente sopra questo punto prima che il professor Goeppert non abbia condotto a termine il suo lavoro sulle flore dell' ambra.

Premesse queste indicazioni generali, l' autore passa alla classificazione delle specie componenti la flora baltica, indicando per ciascuna di esse le altre località in cui furono finora rinvenute, nonchè quelle altre specie che ad esse sembrano affini.

A questo fa seguito la descrizione dettagliata delle 166 specie ripartite in 50 famiglie, separando le specie del Samland da quelle di Rixhöft; il tutto corredato da numerose tavole con belle ed esatte incisioni.

NOTIZIE DIVERSE.

Giacimenti di calamina in Lombardia. — Segnaliamo la recente scoperta di giacimenti di calamina nei territorii di Oneta, Gorno e Premola in provincia di Bergamo. Cotali giacimenti sono di epoca triassica, e si presentano come il risultato di in-

filtrazioni nei calcari, talvolta in ammassi, tal' altra in filoni regolari. Nella prima delle località citate la calamina è molto pura, e trovasi in forma concrezionata e di color bianco: i giacimenti coltivati vi hanno la potenza da 0,^{m}70 a 2,^{m}00. Il minerale scavato si esporta per l' Inghilterra.

Prima scoperta di stazioni lacustri in Austria. — La ricerca delle palafitte nei laghi austriaci, che già da qualche anno fu intrapresa per iniziativa dell' I. R. Accademia delle Scienze di Vienna, ma senza utili risultati, venne più recentemente ripresa per opera dei signori Wilczek e Wurmbrand con ottimo successo. Si è constatata indubbiamente l' esistenza di una stazione sulla riva settentrionale dell' Attersee (lago nell' Arciducato d' Austria), la prima che siasi finora scoperta in un lago austriaco, e la più orientale di tutte le conosciute: essa appartiene all' età della pietra. Una seconda stazione, che non fu peranco studiata, è segnalata dagli stessi signori sulla sponda occidentale di detto lago.

Si sta in attesa della buona stagione per potere intraprendere lavori di scoperta in queste nuove stazioni, e nella stessa epoca si faranno pure delle ricerche negli altri laghi dell' Alta Austria come il Waller ed il Gmunder.

Scoperta di nuove miniere d' oro in Australia. — Già sino dal settembre 1867 il geologo Clarke manifestava, in una lettura fatta alla *Royal Society* di Sidney, la sua opinione circa l' esistenza di una estesissima regione aurifera verso la base della penisola del Capo York, nella parte Nord-Est del continente australe: e precisamente indicava come eminentemente aurifera la regione montuosa posta fra i gradi 17° e 19° di latitudine australe, ed i 144° e 145° di longitudine orientale. Più tardi Gaintree, in seguito a nuove ricerche, confermava questa opinione, e nella sua qualità di Geologo governativo per il Nord-Queensland, progettava in principio del 1869 una spedizione di ricerca lungo l' alto corso del fiume Gilbert e nelle regioni poste a ponente ed a mezzodì dei monti di Newcastle. Siffatta spedizione ebbe luogo nel corso dell' anno, e fu coronata da felice successo per la scoperta del ricco campo aurifero già segnalato da Clarke,

e per aver dato origine ad uno studio geologico dettagliato del Monte Lang, che occupa buona parte di quelle regioni.

Le condizioni climatologiche di quel paese tropicale hanno impedito finora che le ricerche si estendessero maggiormente, e che il lavoro delle miniere assumesse grandi proporzioni: ciononostante si trovarono già molte grosse pepiti del peso di 1,5 insino a 3 chilogrammi, e si potè verificare come le vene quarzoso-aurifere si mostrino sempre più numerose e ricche in metallo. La colonia conta attualmente non più di 1200 minatori.

Da una nuova spedizione che il Governo del Nord-Queensland sta preparando, sperasi ottenere più precise nozioni intorno ai limiti della regione aurifera, che secondo Clarke estenderebbesi massimamente negli alti bacini da cui dipendono i fiumi Linnasleigh, Burdekin, Lynd e Mitchell.

Le Miniere d'oro del Brasile. — Dalla *Geology and physical geography of Brazil,* recentemente pubblicata dal professore Hartt a Boston, ricaviamo le seguenti notizie sulle miniere aurifere di quel vasto impero.

L'oro trovasi generalmente al Brasile disseminato entro vene quarzose che attraversano le antiche roccie metamorfiche, appartenenti probabilmente al siluriano inferiore. Questi terreni constano per la massima parte di gneis, ma la formazione più ricca in oro è quella delle argille scistose associate coll'itacolumite e con certi minerali di ferro conosciuti sotto il nome di itabirite e di jacutinga.[1] L'oro vi sta ordinariamente associato con piccolissime piriti di ferro, e vi appare per lo più in sottili striscie parallele alle pareti della vena quarzosa.

Naturalmente l'oro trovasi anche nei detriti e nelle alluvioni derivanti dalle indicate roccie, ed in tali terreni di trasporto sono coltivate quasi tutte le miniere che stanno lungo la costa.

La regione dove esistono le più ricche miniere aurifere del Brasile è quella che si estende in prossimità della città di Ouro-Preto, capoluogo della provincia di Minas-Geraes: quivi l'oro

---

[1] Scisto ferroso-micaceo misto con quarzo, ferro speculare e talvolta con ossido di manganese e talco.

trovasi tanto in posto nelle vene quarzose, quanto sparso nel detrito superficiale.

Più importante di tutte è la miniera di Morro Velho situata sul lato di ponente della Valle di Rio das Velhas. Venne dapprima lavorata da indigeni, ma occupata più tardi da una compagnia inglese che in 17 anni, dal 1849 al 1865, estrasse chilogrammi 221,588 di oro con un prodotto netto di circa 19 milioni di franchi. La roccia trattata quivi per la estrazione dell'oro è principalmente una miscela di pirite ordinaria con pirite magnetica ed arsenicale, intimamente mescolate colla ganga quarzosa nella proporzione di 57 di pirite per 43 di quarzo: di questi minerali il più aurifero è la pirite arsenicale, mentre il più abbondante è la pirite magnetica.

A venti miglia circa all' Est di Morro Velho, però sul lato opposto della valle, trovasi la miniera di Gongo Soco, un tempo famosa per la sua enorme produzione in oro. Quivi abbiamo la seguente successione di strati dall' alto al basso: itacolumite; jacutinga aurifero; itacolumite ferruginosa; scisto argilloso con grossi ammassi di minerale di ferro; granito. Coll' oro di questa miniera sta associato anche il palladio.

Altri ricchi depositi auriferi, in parte anche lavorati, sono i seguenti: quelli di Sao Joao d' El Rei e di Sao Josè sul Rio das Mortes a poche miglia a ponente di Barbacena, che dal 1830 al 1834 furono lavorati con gran profitto da una compagnia inglese; quello della Rossa Grande dove l' oro trovasi sparso in una miscela di quarzo con pirite arsenicale ed ossido di ferro; quelli del Morro de Santa Anna e di Maquinè, dove ricche vene aurifere corrono attraverso gli strati di jacutinga ricoperti da una specie di conglomerato ferroso detto in paese *canga*; quello di Congonhas do Campo dove l' oro sta nelle cavità di un quarzo in decomposizione injettato entro una roccia dioritica; quello di Sao Vicente dove l' oro, che sta in una vena quarzosa, è accompagnato da traccie di palladio; e finalmente quello di Cata Branca, a due miglia all' Est del villaggio di Corrego Secco, dove l' oro è talvolta accompagnato da bismuto.

All' infuori degli accennati depositi esiste pure l' oro assai sparso in quasi tutte le provincie dell' impero nelle alluvioni provenienti da roccie aurifere.

Miniere argentifere della Nevada (America). — Ricaviamo dall' *Engineering and Mining Journal* le seguenti notizie sopra questo ricco giacimento argentifero scoperto l'anno 1859 nel distretto di Washoe nella Nevada.

Nei dieci anni che decorsero dalla sua scoperta si riconobbe il filone metallico denominato Comstock Lode sopra una estensione di tre miglia e mezzo (6 chil. circa) con una potenza variabile da 70 a 120 piedi (21 a 37 metri); e vi si praticarono pozzi della profondità da 1000 sino a 1400 piedi (305 a 427 metri). Il minerale è un quarzo quasi puro entro cui trovasi sparso l'argento allo stato nativo.

A tutto lo scorso anno la produzione raggiungeva la cifra di 98,827,831 dollari (525 milioni circa di franchi) corrispondente ad un reddito di 25 a 50 dollari (133 a 266 franchi) per tonnellata di materia estratta: dedottene le spese si ebbe un prodotto netto di 14,129,860 dollari (75 milioni circa di franchi).

Una ferrovia da poco tempo compiuta trasporta il minerale ai mulini di lavatura posti sul fiume Truckee, le cui rive occupate da immense boscaglie offrono un eccellente materiale per le costruzioni nelle miniere.

Un secondo distretto argentifero assai limitato di estensione in confronto del precedente, ma per compenso di gran lunga più ricco in metallo, è quello del fiume Reese. Quivi la produzione raggiunge i sette milioni di dollari (37 milioni circa di franchi), con un reddito medio di 200 dollari (1062 franchi) per tonnellata di minerale.

L'intiera produzione in argento della Nevada dall'anno 1859 a tutto il 1869 stimasi vicina a 135 milioni di dollari (717 milioni circa di franchi).

Uccelli fossili nei terreni cretacei e terziarii trovati negli Stati Uniti. — Troviamo nell' *American Journal of Science and Arts* pubblicato dai professori Silliman e Dana (N° 146, Marzo 1870), una importante notizia del prof. O. C. Marsh sopra alcuni uccelli fossili cretacei e terziarii: sono in totale nove specie nuove appartenenti a sette generi diversi.

Specie cretacee: *Laornis Edvardsianus,* Marsh; *Palaeotringa*

littoralis Marsh; *Palaeotringa vetus,* Marsh; *Telmatornis priscus,* Marsh; *Telmatornis affinis,* Marsh;

Specie terziarie: *Puffinis Conradi,* Marsh; *Catarractes antiquus,* Marsh; *Grus Haydeni,* Marsh; *Graculus Idahensis,* Marsh.

Evidente appare la grande importanza di queste recenti scoperte del prof. Marsh, quando si pensi che infino ad ora non erano conosciute che sole due specie di uccelli nei terreni secondarii (una giurassica e l'altra cretacea), e che molte specie mioceniche e plioceniche state finora descritte rappresentano troppo da vicino i tipi moderni.

Lo stesso autore promette di pubblicare fra breve una completa descrizione con illustrazione degli indicati fossili, comprendente anche la determinazione delle loro relazioni colle specie viventi.

Carta geologica del Canadà e degli Stati Uniti del Nord. — Annunciamo la recente pubblicazione di questa bella carta nella scala di un pollice per 25 miglia (prossimamente di 1 a 1,584,000) fatta per cura di sir W. E. Logan, Direttore dell' Ufficio Geologico Canadese. Oltre a tutto il territorio del Canadà, essa comprende per gran parte anche quello degli Stati Uniti, limitandosi alla latitudine 37° al sud, ed alla longitudine 100° (Greenwich) verso occidente. Questo lavoro fa molto onore ai suoi autori per l' esattezza e diligenza colle quali la carta è disegnata, incisa e colorata (a mano). Le divisioni principali adottate per i terreni di sedimento sono le seguenti: 1° Laurenziano inferiore; 2° Laurenziano superiore (Labradoriano); 3° Huroniano (cambriano); 4° Formazione di Potsdam (Siluriano inferiore); 5° Formazione di Trenton (idem); 6° Formazioni di Utica ed Hudson (idem); 7° Formazione del Niagara (Siluriano superiore); 8° Formazione salifera (idem); 9° Heldelberg inferiore (idem); 10° Cornifero e formazione di Oriskany (Devoniano); 11° Formazione di Hamilton e Chemung (idem); 12° Vecchio grès rosso (idem); 13° Carbonifero inferiore; 14° Arenaria carbonifera e strati a carbon fossile; 15° Carbonifero superiore; 16° Permiano; 17° Triasico; 18° Cretaceo; 19° Terziario.

La scala cromatica adottata è quella dell' Ufficio Geologico di Londra, introdottevi le modificazioni richieste dalla diversa natura dei terreni.

Pertanto sarebbe molto desiderabile che, a complemento di questa magnifica carta, si pubblicasse fra non molto una carta analoga e fatta collo stesso metodo per la regione Sud-Est degli Stati Uniti, la quale è la sola porzione che vi manchi di tutto quell' immenso territorio.

Nuovo minerale di rame. — Fu indicato col nome di *Namaqualite* perchè rinvenuto nella regione detta Namaqualand nell' Africa Meridionale, dove giace in forma di sottili straterelli di struttura fibrosa alternanti con piccoli cristalli di mica magnesiaco: ha lucentezza sericea, colore azzurro pallido, ed è semitrasparente quando ridotto in sottilissime lamine. Riscaldato in un tubo chiuso perde gran quantità di acqua di cristallizzazione, ed annerisce.

L' analisi data dal professore Church è la seguente:

Silice	2,25
Allumina	15,29
Ossido di rame	44,74
Magnesia	3,42
Calce	2,01
Acqua	32,38
Totale	100,09

Nuovi minerali di potassa. — Sono questi due minerali rinvenuti recentemente dal prof. Shepard nel guano dell' isola Guanapa posta a N.E. ed a due miglia di distanza dell' isola Chinca.

Il primo, denominato *Guanapite* dallo scopritore, si trova sparso in rognoni e vene entro la massa del guano, e nell' aspetto avvicinasi moltissimo al salgemma rossastro, quantunque lo si distingua a prima vista pel suo clivaggio romboedrico. Ha durezza tra i primi due gradi della scala, e peso specifico di 2,3: esposto all' aria abbandona facilmente l' ammoniaca. La sua composizione è:

Solfato potassico	67,75
Solfato ammonico	27,88
Ossalato ammonico	3,75
Totale	99,38

Il secondo minerale, detto *Guanoxalite*, è quasi incoloro all' esterno, ma interamente passa al bianco latteo con lucentezza perlacea e debole trasparenza: ha pure clivaggio romboedrico. La durezza è di circa due ed il peso specifico di 1,58: sotto l' azione del calore diviene bruno, fonde parzialmente e dà copiosi fumi di ammoniaca. La sua composizione è:

Solfato potassico.	40,20
Ossalato ammonico	29,57
Acqua	30,46
Totale . . .	100,23

AVVISO.

Verso la fine di Dicembre verrà alla luce l' ultimo fascicolo per l' anno in corso (N. 11 e 12) del Bollettino del R. Comitato Geologico; e verrà tosto aperta l' associazione per il secondo anno.

L' esperienza fatta in questo anno ha mostrato la necessità di introdurre alcune modificazioni nel modo di pubblicazione del *Bollettino*, allo scopo di renderla più regolare e di corrispondere nel miglior modo possibile al favore col quale venne generalmente ricevuto questo periodico. Per questo deliberossi che nel prossimo anno il *Bollettino* abbia a pubblicarsi per fascicoli bimestrali.

CATALOGO DELLA BIBLIOTECA DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

(Continuazione.)

Hon (H. Le). *Histoire complète de la grande éruption du Vésuve de 1631.* Bruxelles, 1866. Un vol. in-8° con carta topografica.

Hörnes (M.). *Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien.* Wien, 1856-66 Due vol. in-4°. con tavole. (Dono dell' I. R. Istituto Geologico Austriaco).

Istituto di incoraggiamento delle scienze naturali in Napoli. *Catalogo di opere e memorie geologiche che riguardano le Provincie meridionali,* 1867. (manoscritto).

Istituto Industriale di Reggio d' Emilia. *Prospetto dei terreni attraversati da un pozzo artesiano fatto presso Reggio d' Emilia,* 1867. (Manoscritto.)

(Id.). *Elenco di opere e memorie sulla geologia delle Provincie di Reggio e di Modena,* 1867. (Manoscritto.)

Istituto Tecnico di Udine. *Annali scientifici.* Udine, 1867 e seguenti. Un volume annuo in-8° con tavole. Dono.

Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti (R.). Atti. Venezia. Un volume annuo in 8°. Dono.

(Id.). *Monografia delle acque minerali delle Provincie Venete.* Venezia, 1862. Due volumi in-4° con tavole.

Javal (E.) et Garnier (J.). *Machines à percer, couper et abattre les roches.* Paris, 1868. Un vol. in-8° con tavole.

Jervis. (W. P.). *The mineral resources of Central Italy.* London, 1868. Un vol. in-4° con tavole. Dono.

Jordan (J. B.). *Stanford's geological map of London.* London, 1870. Una carta geologica.

Julien (Alph.). *Des phénomènes glaciaires dans le plateau central de la France.* Paris, 1869. Un vol. in-8° con carta.

Karrer (F.) und Fuchs (Th.). *Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens.* Wien, 1868-69. Quattro fascicoli in-8° con tavole. Dono dell' autore.

Karrer (F.). *Ueber das Auftreten der Foraminiferen in dem marinen Tegel des Wiener Beckens.* Wien, 1861. Un fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

(Id.). *Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den Mergeln der marinen Uferbildungen des Wiener Beckens.* Wien, 1864. Un fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

(Id.). *Ueber das Auftreten der Foraminiferen in den älteren Schichten des Wiener Sandsteins.* Wien, 1865. Un fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

(Id.). *Zur Foraminiferenfauna in Oesterreich.* Wien, 1867. Un fasc. in-8°. con tavole. Dono dell' autore.

(Id.). *Die miocene Foraminiferenfauna von Kostej in Banat.* Wien, 1868. Un vol. in-8° con tavole. Dono dell' autore

(Id.). *Ueber ein neues Vorkommen von oberer Kreideforma-*

tion in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferenfauna. Wien, 1870. Un fasc. in-8° con tavole. Dono dell' autore.

Kenngott (Dr G. A.). *Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen.* Wien, 1852-53-54. Tre vol. in-8°.

King (S. W.). *The italian valleys of the Pennine Alps.* London, 1858. Un vol. in-8° con tavole.

Klipstein (Dr A. von). *Mittheilungen aus dem Gebiete der Geologie und Paläontologie.* Giessen 1845. Un vol. in-4° con tavole.

Kner (R.). *Die fossilen Fische der Asphaltschiefer von Seefeld in Tirol.* Wien, 1866. Un fasc. in 8° con tavole.

Koninck (L. De). *Descriptions des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique.* Liége, 1842-51. Un vol. in-4°, un atlante e un supplemento.

(Id.) *Mémoires de paléontologie.* Bruxelles, 1857. Un vol. in-4° con tavole. Dono dell' autore.

Krusenstern (P. von). *Wissenschaftliche Beobachtungen auf der Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843.* St. Petersbourg, 1846. vol. in-4° con tavole.

Landgrebe (G.). *Naturgerschichte der Vulcane und der damit in Verbindung stehenden Erscheinungen.* Gotha, 1855. Due vol. in 8°.

(Id.). *Mineralogie der Vulcane.* Cassel, 1870. Un vol. in-8°.

Landrin (M.). *Dictionnaire de minéralogie, de géologie et de métallurgie.* Paris, 1856. Un vol. in-16°.

Lanino (L.). *Cenni sulla costituzione geologica dei terreni adiacenti alla strada ferrata Foggia-Napoli nel tronco Bovino-Ponte.* Torino, 1869. Un fasc. in-8° con carta geologica. Dono.

Lapparent (De). *Mémoire sur la constitution géologique du Tyrol méridional.* Paris, 1865. Un vol in-8° con tavola.

Laube (G. C.). *Die fauna der Schichten von S. Cassian.* Wien, 1865. Due fasc. in-4° con tavole.

(Id.). *Ein Beitrag zur Kenntniss der Echinodermen des vicentinischen Tertiärgebietes.* Wien, 1868. Un fasc. in-4° con tavole. Dono.

Laveleye (A. De). *L' eau; étude des phénomènes de sa composition et de sa circulation sur et dans le globe.* Paris, 1865. Un vol. in-8°.

Lawrence (Ph. H.). *Lithology; or, classification of rocks with*

their english, french, and german nams, and the most important minerals. London, 1865. Un vol. in-4°.

Leonhard (G.). *Grundzüge der Geognosie und Geologie.* Leipzig, 1863. Un vol. in-8° con figure.

Leymerie (A.). *Note sur l'origine et les progrès de la question relative au type garumnien.* Paris, 1868. Un fasc. in-8° con tavola. Dono dell' autore.

(**Id.**) *Catalogue des travaux géologiques et minéralogiques publiés jusqu'au 1870 par lui même.* Toulouse, 1869. Un fascicolo in-8°. Idem.

Liceo di Perugia (Alcuni della classe terza del). *Rapporto degli studii mineralogici, artistici ed agrarii intrapresi nella città e nelle vicinanze di Gubbio nei giorni 7, 8 e 9 Maggio 1863.* Perugia, 1863. Un fasc. in-8°. Dono.

(**Id.**) *Ritrovamento di ossa fossili nella escursione del 5 Maggio 1864.* Perugia, 1864. Un foglio in 8°. Idem.

Lofaro. *Sulla costituzione geologica della provincia di Reggio Calabria.* 1867. (Manoscritto.)

Logan Lobley (J.). *Mount Vesuvius: a descriptive, historical and geological account of the volcano, with a notice of the recent eruption, and an appendix.* London, 1868. Un vol. in-8° con tavole.

Loriol (P. de) et **Gillieron** (V.). *Monographie paléontologique et stratigraphique de l'étage urgonien inférieur.* Zurich, 1869. Un vol. in-4° con tavole.

Luca (F. De). *Nuove considerazioni sui vulcani e sulla loro origine.* Napoli, 1850. Un fasc. in-8°.

(**Id.**). *Stato della geografia ai tempi nostri.* Napoli, 1850. Un fasc. in-8°.

Ludwig (R.). *Die Meeresströmungen in ihrer geologischen Bedeutung und als Ordner des Thier-und Pflanzen-Provinzen während der verschiedenen geologischen Perioden.* Darmstadt, 1865. Un vol. in-8° con tavole.

(**Id.**). *Geologische Specialkart des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete in Maasstabe von 1 zu 50,000. Section Alsfeld.* Darmstadt, 1869. Una carta geologica ed un fascicolo di descrizione. Dono della Società Geologica di Darmstadt.

(*Continua.*)

FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.

Anno 1870. N.° 11 e 12.



R. COMITATO GEOLOGICO D' ITALIA.

BOLLETTINO N.° 11 E 12.

Novembre e Dicembre 1870.

SOMMARIO.

NOTE GEOLOGICHE.

Note geologiche sopra Cosa, Orbetello e Monte Argentario nella Provincia di Grosseto, di Igino Cocchi.

I.

L' Argentario è una bella montagna spettante al sistema orografico della Catena metallifera, della quale forma uno degli estremi punti australi. Veduto di lontano sembra sorgere come

isola dal mare, ma in realtà non è che un grande promontorio o una penisola, avvegnachè due istmi bassi, pianeggianti, angusti e lunghissimi lo connettono al continente. L'istmo di levante porta il nome di *Feniglia* e l'altro della *Gianella*, o di *Tombolo del Pino* o semplicemente *Tombolo*. L'ampio bacino salso racchiuso intra i due istmi è diviso in due parti pressochè uguali da una stretta lingua di terra — alla estremità libera della quale fu edificato Orbetello — cui fa seguito una strada, parte diga e parte ponte, costruita per mettere in comunicazione più diretta e pronta i centri di popolazione dell'Argentario con Orbetello ed il continente. Le colline che cingono specialmente a levante il bacino salso suddetto, conosciuto col nome di *Stagno* o di *Lagò di Orbetello*, appartengono anch'esse al sistema orografico della Catena metallifera e possono considerarsi come dependenze del Monte Argentario intorno al quale formano una zona esteriore, concentricamente disposta rispetto alla massa maggiore.

Non posso fin d'ora indicare con la voluta precisione quanto si estenda il sistema della Catena metallifera in quest'angolo del continente. Ritengo però che vi spetti tutto il gruppo di monti che resta a ponente di una retta la quale da Macchiatonda sul mare si potrebbe dirigere al Nord fino all'Albegna, lasciandosi Monte Polpi e la Cima de' Venti a ponente ed il Poggio delle Forane a levante. Questo gruppo così definito e quasi isolato dagli altri, nel suo allineamento e nella costituzione geognostica è agli occhi del geografo scienziato strettamente connesso al Monte Argentario e, formandone parte, non può confondersi col sistema orografico dell'Apennino.[1] Se poi si considera che sulla destra stessa di quella linea restano Capalbianco, Capalbio e Capalbiaccio, gruppi montuosi ancor questi che non già al sistema apenninico ma bensì a quello della catena metallifera vanno ascritti, s'intenderà di leggieri come l'ultimo sistema considerato nel suo complesso occupa realmente in quella contrada ben più vast'area di quella che dal solo esame del Monte Argentario e sue dependenze se ne potrebbe dedurre.

La strada ferrata, non molto prima di giungere alla Stazione

---

[1] Daremo in un altro Numero un Saggio di Orografia italiana.

di Orbetello e al di là di questa, taglia le falde di alcuni monticelli poco elevati con tondeggianti profili benchè rocciosi ed aspri più che la forma e l'altezza non sembrino consentire.

Il più importante a visitarsi sotto molti aspetti è quello sulla cima del quale, oggidì quasi come a' tempi di Numaziano Rutilio, si vedono

. . . . . . antiquas nullo custode ruinas
Et desolatæ mœnia fœda Cosæ.

La regione che sto descrivendo in queste poche pagine è infatti un terreno sacro alle antiche patrie istorie. Ogni angolo, stavo per dire ogni sasso, quivi narra un avvenimento; ogni gleba può nascondere taluno di quegli oggetti che antiquari, archeologi, etnologi raccolgono a gara. Molti benemeriti uomini vi sparsero di già nobili sudori, ed utili fatiche vi adoprarono. Ma quante pagine della storia de' primi avi nostri potrebbero tuttora esservi raccolte ed ordinate! Chè il raccolto sarà tanto più ricco e di tanto migliore qualità, quanto più cotali ricerche saranno universalmente guidate, anco fra noi, dal metodo sperimentale che è il principio fecondatore della scienza moderna.

Le rovine di Cosa (*Cosa Volscentium*) giacciono sovra una sommità dello sperone che distaccandosi dalla Cima o Monte dei Venti e dirigendosi a mezzodì giunge al mare e vi si prolunga a guisa di capo, disgiungendo così il padule della Tagliata e Macchiatonda che rimane a S.E. dall' istmo di Feniglia che gli resta a N.O.

Volendo visitare quelle stupende rovine si lascia la stazione della strada ferrata e si segue la Via Aurelia verso Roma, per prendere poco di poi una stradetta secondaria che vi conduce. L' Aurelia attraversa colà il contrafforte cosano per una forte depressione trasversale della montagna. Nel percorrerla è facile accorgersi anche a prima vista che quei poggi sono formati per ogni dove da calcare cavernoso.

La salita che ne conduce a Cosa è breve, e solo è resa molesta dai secchi e rigidi rami delle Saine (*Juniperus Sabina*) e degli altissimi Cisti (*Cistus sp.*) e dalle spine delle Marruche

(*Paliurus australis*) e di somiglianti arbusti e sterpi propri della flora maremmana.

Il monte è formato dal calcare cavernoso, salvo forse la parte più elevata, dove sembra aversi il caso del contatto di questo con un terreno di natura calcarea più recente del primo.

Sulla sommità della collina un vasto tratto di terra è cinto da mura di costruzione ciclopica, le quali furono fedelmente riprodotte dal Santi ne' suoi viaggi.[1] Giusta il costume etrusco, l'area così cinta da grosse muraglie (*culmen maximum*) è quella che era occupata dalla cittadella: la città si stendeva giù per il poggio fino al mare. Il perimetro delle mura gira poco meno di un miglio. Quello che resta di tanta mole stupisce di maraviglia per tale solidità di costruzione, che senza aiuto di cemento sfidò la lotta del tempo e la sostiene tuttavia. Sotto ogni aspetto è meritevole di esser mèta de' pellegrinaggi di qualunque popolo che sapesse di esserne possessore.

Per due sole aperture si può penetrare nell'interno dell'ampia cinta militare; per la porta orientale che guarda N.E., e per l'altra porta che si apre dal lato opposto. Sfortunatamente sono quelle porte ridotte a ben poco, essendone caduti gli archi superiori. L'ultimo cadde pochi anni or sono; nel vedere que'nobili massi, con tant'arte insieme connessi dai padri nostri più di trenta secoli fa, dispersi sul suolo come membra di mutilato cadavere, ne provai freddo nel cuore. Ma superata la prima impressione, dovetti convenire che è pur beata l'Italia, la quale è così ricca di cotali monumenti ancor palpitanti di tanto vetuste grandezze, che può lasciar cadere in frantumi, noi vivi e parlanti, anche i migliori di essi senza darsi que' fastidi e quelle brighe che ad altri pòpoli costan que' pochi che ereditarono da oscuri antenati!

Le antiche opere militari di Cosa descrissero già Micali e altri, nè è mio incarico di ripetere quello che con più erudizione e dottrina fu già detto. — I grossi poligoni co' quali furono edificate le mura e le torri, sono di calcare cavernoso. Molti hanno intacchi e dentellature per un più accurato combacia-

---

[1] *Viaggio secondo per le due Provincie Senesi, che forma il seguito del Viaggio del Monte Amiata.* Pisa MDCCXCVIII.

mento delle superfici e de' pezzi fra loro, e sono in istato di perfetta conservazione.[1] La roccia suddetta in fatti, lavorata che sia ed esposta all' aria, prende una grande durezza e solidità, e contribuisce senza dubbio alla buona conservazione di quella parte delle mura e torri che resta e la mette in grado di resistere tuttavia alle ingiurie del tempo per giungere forse fino alla più remota posterità soprattutto se qualche cosa si facesse onde assicurarne la indefinita durata. Perfino nelle antiche strade vi sono lastroni di calcare cavernoso che conservano distinti i solchi formati dalle ruote de' carri etruschi che vi carreggiarono sopra.

Gli avanzi di molte altre fabbriche mostrano che furono collo stesso calcare edificate, poichè le rovine dell' antica città etrusca si stendono fino alla Torre e Capo di San Pancrazio dalla parte di Orbetello e fino alla Torre di San Biagio dall' altra. Lungo la stessa Via Aurelia ve ne sono non poche come il Colombario ed altre: ovunque poi sepolcreti i quali, sebbene per lo più devastati, danno pur sempre tesori di oggetti e di ossa.

Merita speciale attenzione la parte di San Biagio che resta a levante. Quivi e precisamente nel luogo abitato dal custode del canale-emissario, si possono vedere delle ampie volte sotterranee in parte rovinate: una di queste serve attualmente per ricovero di cavalli a poca distanza dal mare. Sulla spiaggia vi è l'avanzo di un bel mosaico antico, appartenuto probabilmente ad un bagno, che ha tuttora una straordinaria solidità.

Ma l' esame della estremità della collina stessa di Cosa dal lato di levante, presso il mare, è di ben altra importanza.

Evvi prima di tutto da notare il così detto *Bagno della Duchessa* posto a poca distanza dal mosaico poco fa ed appositamente ricordato. Cotal nome si dà ad un taglio enorme nella viva roccia del monte con grand' arte eseguito. La tagliata, che per buon tratto va dalla base alla sommità del monte, fu eseguita unicamente col lavoro di subbia e di martellina, con quella maestria e pertinacia che anche in altri luoghi sepper gli Etruschi

---

[1] Le mura presentano due modi di costruzione; dalla base fino alla metà sono di struttura simile alle altre etrusche: al di sopra son formate da pietre levigate e incastrate l' una coll' altra a coda di rondine.

mettere in opera, e sorge a guisa di doppia muraglia monolitica. Si continua poscia fino al mare attraversando la punta mercè di una piccola galleria poco elevata sul suo piano. Sui lati della galleria sorgono delle panchine o sedili, in grazia dei quali principalmente ebbe nome di bagno.

Il mio amico avv. Claudio Movizzo, col quale ebbi occasione di andare a diporto per que' luoghi, pensa che non fosse altrimenti per fin di bagno quel lavoro ideato e compiuto, ma che invece fosse costrutto come emissario adattato al facile scolo delle acque palustri del basso littorale. Condivido questa opinione, nè so dipartirmene per più ragioni. Il mare infatti vi si caccia dentro con tale una furia da non rendere per nulla invidiabile la posizione delle bagnanti cui la modestia o altro argomento avesse consigliato quel buco. E in mancanza della violenza del mare c' è quella del vento che vi produce correnti moleste anche nella bella stagione.

La causa reale che potè quindi consigliare tanto lavoro, fu quella stessa che determinò ne' tempi presenti l' uso al quale ora serve. Ognun sa che in tutto questo tratto di spiaggia fin oltre il Tevere, lo scolo dell' acque si compie difficilmente; e l' esperienza ha poi dimostrato che nelle spiaggie sottili le foci degli emissari artificiali vengono presto otturate per opera del soffiare gagliardo de' venti di traversia e del moto ondoso del mare, producendosi il conseguenziale ristagno e l' impaludamento delle acque prive di scolo. Il pericolo di ostruzione della bocca e i conseguenti danni sono impediti se l' emissario sbocca fuori delle spiaggie sottili, dove il fondo è roccioso e l' acqua sufficientemente alta.

La vecchia città etrusca dovette sentire il bisogno di provvedere un emissario sicuro e costante alle acque che altrimenti avrebbero fatto perniciosi ristagni presso le sue case, come lo sente oggi il più lontano Orbetello; e l'emissario si costruì allora, come oggi si destinò nuovamente al primitivo uso.

Quest' opera d' arte, eseguita nel calcare cavernoso di cui anche qui si compone il monte, trovasi quasi nell' angolo formato dalla linea di spiaggia coll' asse di questo. A non molta distanza c' è lo *Spacco della Regina*. Ci entra il genitivo per non so quale leggenda secondo cui una tal regina di antica stampa vi

si precipitò onde sottrarsi a maggiori malanni. In realtà poi, come il primo è fattura dell' uomo, così questo è prodotto della natura. Dassi infatti tal nome ad una spaccatura naturale che attraversa da parte a parte e d' alto in basso la montagna presso la estremità sua protesa nel mare. Le pareti dello spacco distano fra loro abbastanza perchè un uomo possa comodamente camminarvi dentro; per un gran tratto sono perfettamente verticali, e regolari dall' una e dall' altra mano, e fra loro equidistanti sì che paiono ad arte tagliate; ma per un altro tratto sono più irregolari e l' opera di natura vi si mostra più manifesta. Nella parte alta delle due immense naturali muraglie crescono alcuni arbusti e fra il loro pallido fogliame fa un singolare effetto la luce che vi penetra dal di fuora; nè meno piacevole è l' effetto prodotto dallo svolazzare degli uccelli tra quel fogliame e dal loro canto entro lo speco.

Come tutta la regione montuosa, anche il tratto di essa così fenduto in due parti consta di calcare cavernoso e carniola. Le pareti interne sono peraltro rivestite di un intonaco di breccia ossifera formata da numerosi frammenti di calcare cavernoso, ossa di mammiferi e chiocciole con cemento argilloso-calcareo. L' impasto mostra all' evidenza che le materie penetrarono cadendo dalla parte superiore dello spacco.

Esaminate queste interessanti cose, si può di qui ritornare alla via Aurelia girando lungo mare il capo fino alla Torre di San Pancrazio, o più comodamente ritornando a San Biagio, e di lì alla nazionale per strade mal praticabili alle carrozze ma comode a cavalcare.

Per ogni dove il terreno si riscontra formato dal solito calcare più o meno cavernoso, pulverulento nell' interno delle piccole cavità che in basso passa a carniola.

La geologia di questo tratto dalla regione che descrivo è adunque assai semplice, essendo questa formata dalle sole rocce che rappresentano presso di noi il terreno triasico medio.

Volendo visitare e studiare con cura questa contrada ricca di tanti ricordi storici fra i più antichi che vanti la storia patria, e di moltissimo interesse geologico, si richiedono certe precauzioni e certi personali riguardi chè è bene di non dimenticare. Per quelle collinette, fra quelle graziose vallatelle l' aere è mici-

diale: son luoghi questi « dove si bee la morte » insieme coll'aria che si respira, quando men vi si pensa e quando l'animo nostro è meno disposto a credere a tanta insidia della Natura!

II.

La piccola e graziosa città di Orbetello non vanta la vetustà di Cosa o nemmeno quella di Ansedonia che surse sulle rovine della prima. Ma fosse dessa la *Subcosa* degli Etruschi o la *Urbs Vitellii* o la *Orbica tellus* de' Romani, oppure una semplice stazione di pescatori, fatto si è che in tempi molto più prossimi a noi figurò ancora essa fra le piccole capitali d'Italia come capoluogo dello Stato de' Presìdi e sede della Luogotenenza Spagnuola.

Circondata da ogni parte dall'acque, non offre accesso che da un sol lato, per la stretta lingua di terreno su cui fu edificata, la qual lingua staccandosi da terraferma giunge a mezzo lago. Munita di fortificazioni considerevoli specialmente dalla parte di terra ferma, ha mura che furono edificate sui ruderi di antichissime mura di costruzione ciclopica.

La singolare postura di questa città, la frequenza di antichi avanzi che nel suo lembo di terra si incontrano, la peculiare condizione delle acque che da ogni parte la circondano e altre particolarità tutte sue proprie, la rendono sommamente interessante agli occhi dello studioso.

Il piano che cinge a N. e a E. il lago d'Orbetello è di recente formazione. Senza gli istmi, Monte Argentario sarebbe una isola intorno alla quale il mare girando, in luogo del lago di Orbetello, si avrebbe un angusto canale racchiuso fra esso e la terraferma, talchè le condizioni geografiche locali differirebbero sostanzialmente dalle attuali.

È quindi giovevole cosa lo intrattenersi ad esaminare le principali tra queste, tanto più che difficilmente altro luogo si trova il quale offra tanta importanza in sì poc'area racchiuso.

A far meglio conoscere la natura del terreno riprodurrò la seguente tavola, la quale dimostra quali sono i terreni che attraversò il traforo artesiano eseguito nella Piazza delle Carceri nell'anno 1835.

La riproduco testualmente come si trova nelle *Memorie sul Monte Argentario* ec. di Sebastiano Lambardi.

SAGGI SUGLI STRATI.	PROFONDITÀ IN BRACCIA TOSCANE.	NATURA DEGLI STRATI.	COLORE.
	(Br. tosc. = 0^{m},58363)		
1. .	Br. 4,34 . . .	Terreno vegetale	Giallastro.
2. .	» 6,60 . . .	Incrostazioni sassose e travertino . . .	»
10. .	» 41,68 . . .	Arena friabile con conchiglie	Verdastra.
18. .	» 81,50 . . .	» finissima e pura conchiglifera .	»
29. .	» 114.01 . . .	» molle scura con conchiglie . . .	Cenerina.
31. .	» 125.66 . . .	» quasi fango con frantumi di conch.	»
33. .	» 128,43 . . .	Torba e fossili vegetabili e lignite . .	Nericcia.
42. .	» 157.95 . . .	Arena pura friabile molto conchiglifera.	Cenerina.
45. .	» 166.40 . . .	» argillosa grossa con conchiglie.	Verdastra.
46. .	» 169,70 . . .	» friabile di grana finissima . . .	»
48. .	» 178.30 . . .	» calcarea con frantumi di conch.	Biancastra.
51. .	» 197.10 . . .	» friabile	Scura.
54. .	» 218.50 . . .	» . di grana grossa	Giallastra.
55. .	» 226.06 . . .	Marna argillosa con frantumi di conch.	Bigia.
57. .	» 225.20 . . .	Argilla compatta e del tutto impermeab.	Rosso-bruna
58. .	» 265.83 . . .	Scoglio calcareo più o meno duro . .	Biancastro.
60. .	» 271.42 . . .	» calcareo argilloso	»
63. .	» 277.37 . . .	» calcareo e argilla arenosa (anche rossa)[1].	Verdastro.

[1] La profondità maggiore del Golfo di San Stefano supera di poco i 60 o 62 metri: e uno strato enorme di fango ne occupa il fondo.

Sommamente difficile è il determinare il valore *geologico* di questi depositi senz'altre indicazioni che quelle contenute nel quadro precedente, e senza aver veduto i campioni ottenuti mediante il traforo.[1] Non ostante si può tentare di determinarlo con fiducia di non andare lunge gran fatto dal vero, se si pon mente a due cose. La prima è che sotto la terra vegetale si incontrarono *incrostazioni sassose e travertini;* la seconda che nel fondo del traforo sta lo *scoglio calcareo.*

A me pare che si possa con fondamento supporre dovere la prima di quelle denominazioni indicare i conglomerati post-pliocenici tanto comuni in questa parte di litorale italiano[2] e qui ad Orbetello ugualmente; e lo *scoglio calcareo più o meno duro* ec., voler dire l'omai noto calcare cavernoso. Ora i depositi inter-

[1] Furono conservati per lungo tempo nel così detto *Laboratorio del Granduca* a Palazzo Pitti; nè so attualmente dove si trovino.

[2] Se ne possono vedere alcuni tagli da me presi accuratamente in Livorno e pubblicati nell'opera *Uomo fossile nella Italia centrale.*

medi a questi due termini, solamente ad un periodo geologico molto recente potrebbero ascriversi. Se ben si esamina, si possono i medesimi dividere in tre gruppi; superiormente stanno le arene, in mezzo le arene argillose, in basso le argille compatte.

È questa appunto la costituzione normale de' depositi pliocenici nel nostro paese. Genera invero dubbiezza l' uso della parola *scoglio,* ma giova l' avvertire che essendo adoperata per tutti i piani calcarei inferiori indistintamente, sta in questo caso in luogo delle voci *roccia* o *formazione* di più appropriata significazione geologica. Se fosse altrimenti, non potrebbesi dedurne altra conseguenza tranne questa; che tutti cioè i depositi dai calcari inferiori in su spettano ad età ancora più recente, e che argille compatte, argille sabbiose e arene si depositarono successivamente sul nudo scoglio calcareo nel post-pliocene, nel qual periodo di tempo si formò quivi per ultimo il conglomerato ben noto.

Comunque fossero le cose, siamo almeno informati con ciò che sotto la terra vegetale e alluvionale di Orbetello si distende il conglomerato post-pliocenico. Il quale deposito posto quivi a mediocre profondità (2^{m}, 52) si trova al livello stesso del mare, o circa, ne' due istmi di Feniglia e di Tombolo e nella lingua di terra sulla cui estremità si trova Orbetello. La presenza di due secche corrispondenti agli istmi, sulle quali l' azione combinata del mare e del vento potè arrestare le arene mobili e accumularle così da costituire la parte più alta dei medesimi, potè sola permettere la separazione delle acque dello stagno da quelle del mare, e quella disposizione di acque e di terre che formano lo stato presente del luogo. Se infatti quel deposito post-pliocenico colà dove ora sono due istmi, si fosse trovato a notevole profondità o non vi avesse esistito del tutto, sarebbe nato un canale angusto dominato da correnti assai rapide in luogo della placida e rinchiusa laguna.

Avvenuta che fu la separazione di questo tratto di mare per opera delle sabbie accumulate sulle secche di formazione postpliocenica, i materiali pietrosi e terrosi che vi trascinano le acque de' torrenti non potendo essere in verun modo dispersi dalle correnti, dovevano necessariamente accumularsi nel fondo in quantità considerevole ed inalzarlo. Sarebbe sommamente istruttivo lo scandagliarne i depositi per farsi un' idea del progressivo suo riempi-

mento. Nè è a dirsi quanto sarebbe anche istruttiva sotto molti aspetti una sezione di essi, se fosse possibile; giacchè tutte le età istoriche e preistoriche vi devono essere rappresentate dai respettivi prodotti della industria umana a differenti livelli.

Non si deve peraltro esagerare soverchiamente la quantità delle materie che le acque vi recano. In quella regione, come in generale sulle rive del Mediterraneo, è lungo il periodo della siccità, e i piccoli rii che mettono foce nella laguna tanto dal monte quanto da quel tratto di pianura che la cinge a levante, menano acqua soltanto nelle stagioni piovose.

Un' altra circostanza peraltro si unisce alla precedente per aumentare i depositi in rapidissima progressione, di maniera che l' inalzamento del fondo si va compiendo per l' azione di doppia causa. Intendo parlare della vita animale. Le condizioni di esistenza e di rapido sviluppo per molti animali sono maravigliose in quel bacino. Laonde molti pesci, i Cardii, i Cerizi ed altri molluschi, parecchi crostacei ed altri articolati moltiplicandovisi a dismisura, vi pullulano in una maniera che tiene del maraviglioso. Non è quindi da stupire se in alcuni casi la fanghiglia che porta fuori la *draga* si compone quasi per intero di conchiglie o dei loro frammenti con resti di altri animali.

Chiusa da tutte le parti, col solo angusto canale di Nassa nella sua estremità di ponente, mercè del quale comunica col golfo di Santo Stefano, la laguna perde nelle stagioni asciutte più acqua per la evaporazione che non ne riceve.

La evaporazione [1] tende ad abbassare il livello medio delle sue acque e a convertirlo in una malsana palude. Danno sì grave resta impedito da un canale che nella estremità settentrionale dal lato di terra vi conduce una parte dell' acque dell' Albegna. La Fibbia, questo è il nome di quel canale, giova adunque a neutralizzare l' effetto della evaporazione e congiuntamente alla bocca o comunicazione col mare mantiene un movimento benefico nella massa d' acqua medesima.

---

[1] Il marchese Pareto basandosi sulla evaporazione di Roma calcola che lo stagno di Orbetello perda nel mese di luglio 8,349,000 metri cubici d'acqua, ossia per giorno 278,000 metri cubici, quantità molto superiore a quella che può penetrarvi per l'angusto ed ingombro Canale di Nassa, anche verificandosi le più favorevoli condizioni di marèe.

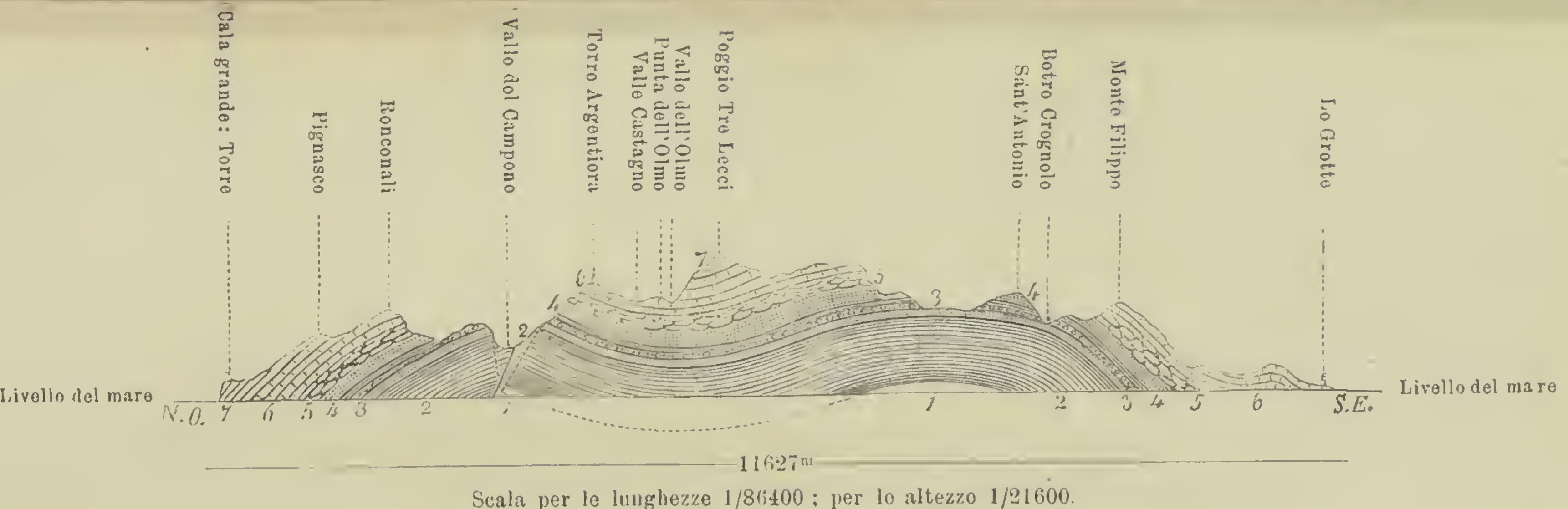
Tanto è vero ciò, che negli ultimi anni essendo stato chiuso il canale dell' Albegna per soverchio amore di sistema consistente nell' impedire alle acque dolci di fiume di mescolarsi colle salse del lago, ne susseguirono danni gravi alla città ed al lago, finchè l' esperienza rendendo consapevole dell' errore chi aveva facoltà di impedirlo, fu riaperta la Fibbia alla grande soddisfazione degli orbetellani credutisi condannati alle miserie del clima insalubre del litorale.

Ma prima che l' opera riparatrice fosse compiuta, gli effetti perniciosi si manifestavano in due modi principalmente. Per effetto della rapida evaporazione abbassandosi di soverchio le acque, le gronde del lago restavano per larghi tratti all' asciutto e sotto i dardi di un sole cocente si convertivano in putridi maceratoi. L' abbassamento notevole delle acque rendeva più pronto e più elevato il grado di riscaldamento della massa liquida e facile il ribollimento del fango del fondo, il che era susseguito da svolgimento di sostanze miasmatiche, e talora da prodigiosa mortalità di pesci e di altri animali acquatici impotenti a sfuggire un ambiente diventato improprio alla loro vita. Dai due effetti dovevano derivarne altri effetti a lor volta, tendenti sopratutto a modificare la natura e qualità dei depositi.

La salubrità di Orbetello e degli istmi e de' luoghi vicini è dunque collegata alla conservazione della laguna nelle migliori condizioni.

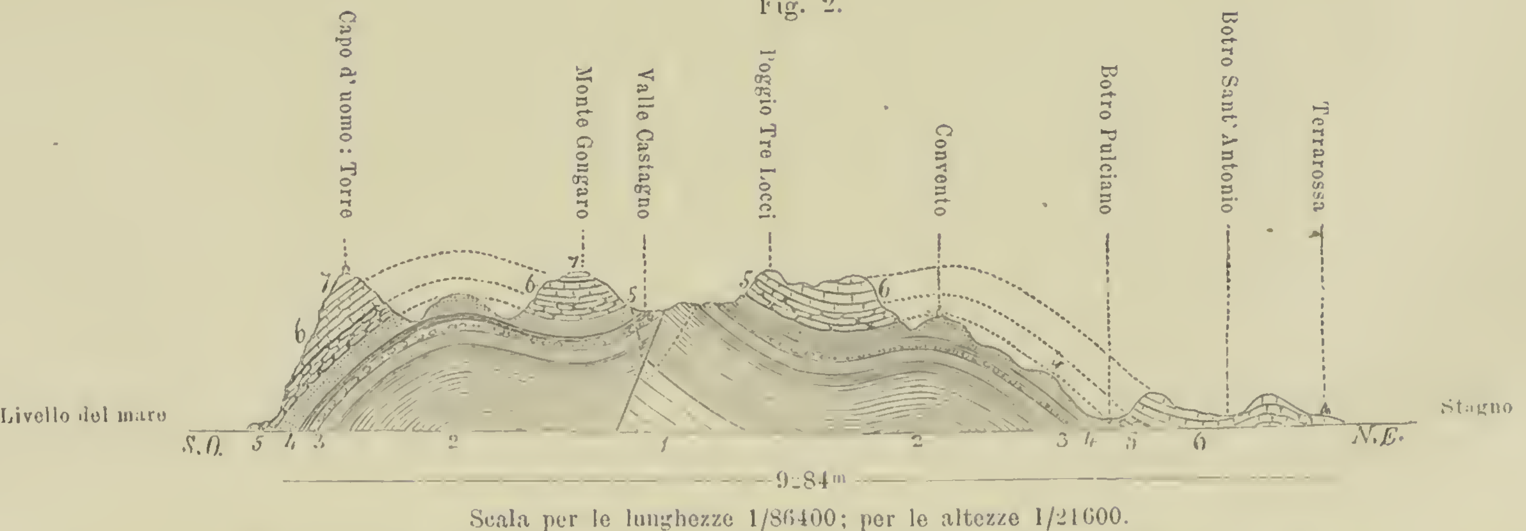
La restituita circolazione alle acque è la prima tra queste. È bensì vero che le acque dell' Albegna nelle piene corrono torbide; ma se ne impedisce allora l' entrata con apposite cateratte. Agli effetti dell' interrimento e della prepotente azione della vita, farà poi sempre equilibrio l' opera del cavafango, col quale si potrà conservare in ogni evento l' attuale sua profondità non che accrescerla all' uopo, tanto più che mediocre è il compenso che può derivare dal fatto che le acque torbide, per agitazione prodotta dal vento a lago pieno, uscendo dal Canale di Nassa scaricano in mare una parte delle loro materie.

Possiamo adunque concludere che ad Orbetello il sottosuolo è formato dal conglomerato post-pliocenico, non però così uniformemente disposto da conservare dovunque una profondità costante. Infatti in alcuni punti è al livello dell' acque, o circa,



Scala per le lunghezze 1/86400; per lo altezzo 1/21600.

Fig. 2.



Scala per le lunghezze 1/86400; per le altezze 1/21600.

Spiegazione de' numeri. (Vedi pag. 308) — 1. Parte superiore de' calcari cristallini. — 2. Scisti ardesiaci; ardesie bianche e nere; micascisti. — 3. Anageniti; quarziti inferiori con scisti; calcari e steascisti. — 4. Quarziti superiori; Scisti. — 5. Carniola o gesso. — 6. Calcare cavernoso. — 7. Calcaro a lastre, subceroido.

NB. — Le linee punteggiate formanti angolo volto in giù rappresentano i punti di maggiore escavazione delle valli del Campone e del Castagno.

mentre in altri, come ad Orbetello è a più di due metri sotto, ed altrove giace in profondità ancor maggiore, come ciò è verosimile per quel tratto che è occupato dalla laguna. Può quindi ritenersi che nella dislocazione cui soggiacque questo terreno dove si inalzò e dove si approfondò maggiormente; anzi dà prova di movimento molto recente nella contrada. I depositi poi che si trovano sottostanti al conglomerato suddetto sono ancor essi recentissimi e posano sovra il calcare cavernoso il quale viene così a formare la profonda ossatura di questo tratto di suolo italiano tra i monti che sono sulla sinistra dell' Albegna e il Monte Argentario. Le presenti conclusioni interessano al più alto grado la vera scienza geografica, siccome quelle che servono a determinare la ragione d' essere della costituzione fisica attuale, il nesso tra il presente ed il passato, senza la quale altro non hassi che una magra descrizione di fatti da nessun legame connessi, nè da vedute di ordine più elevato cementati o rischiarati.

La profondità media della laguna di Orbetello è di circa 1^{m} 30, la superficie è di chilometri quadrati 32 circa comprese le gronde e le terre paludose collocate specialmente alla estremità N. dove ha foce l' emissario dell' Albegna, de' quali solamente da 26 a 30 chilometri a seconda della stagione sono coperti dall' acqua.

III.

Tre strade possono tenersi per andare dall' agro orbetellano nel Monte Argentario (*Promontorio Cosano*). La prima è quella dell' istmo di Tombolo. Questo istmo, che è il più lungo de' due, ha forma di *C* colla concavità volta al mare; comincia alla foce dell' Albegna; al N. è cinto di terre paludose e di ristagni d' acqua e termina all' Argentario un poco a levante o al S.E. del Capo di Santa Liberata. Alla estremità di terra è interrotto dal Canale della Fibbia e nella opposta estremità del Canale o emissario marittimo di Nassa le dune di rena sono elevate e ne rendono disuguale ed incomoda a percorrersi la superficie; è dominato dai venti di libeccio e di ponente, sotto l' azione de' quali si sollevano e si accumulano le arene.

La seconda è tracciata dall'una all'altra estremità dell'istmo di Feniglia. Questo istmo è più breve e comodo a percorrersi del precedente. Ha suo principio sotto il Monte di Cosa un poco al N. della punta o Capo di San Pancrazio, dove offre allo studioso non ispregevoli ricordi della vetusta civiltà etrusco-romana. Alcune delle rovine di Ansedonia, che a Cosa successe, qua appunto si incontrano. Nella sua lunghezza non offre interruzioni, ossia non ha canali che facciano comunicare le acque della vasta laguna con quelle del mare. I tentativi fatti per tenervi aperto qualche artificiale emissario riuscirono infruttuosi sotto l'azione del mare e di venti che lo battono direttamente come son quelli appunto di scirocco e di mezzogiorno. [1]

Questo istmo va a terminare contro un basso sperone del Monte Argentario che dirigendosi a N. E. separa la valle della Galera dalle minori che volgendo a levante portano le loro acque a scaricarsi nella laguna. Per esso, ne' remoti tempi, transitava la strada etrusca che da Cosa, più tardi da Ansedonia conduceva a Port' Ercole. Si può riconoscere l'andamento di questa strada veramente veneranda dall'allineamento dei grossi blocchi poligoni superstiti. Ma sono pochi, chè il tempo e l'uomo congiurano ai danni delle reliquie del passato, e sovente più questi di quello. L'attuale proprietario essendosi valso di quelle belle pietre che i primi etruschi senza cemento e con arte somma insieme commessero, dopo di averle ridotte in pezzi per farne quantità di muriccioli ai propri campi, privò il paese di un'antica opera pressochè intatta e stupenda nel suo genere.

La terza strada è quella di Orbetello su per la diga artificiale. Alle due estremità di questa stanno Orbetello da una parte, Terrarossa dall'altra. Da quest'ultimo luogo, se si volge a sinistra, si tiene la strada di Port' Ercole; se a destra, si va a Santo Stefano.

La rupe che sta di faccia alla diga è di calcare cavernoso il quale fiancheggia tanto la strada che va a Port' Ercole, quanto

---

[1] Le pinete che rivestivano gli istmi vanno cadendo e si diradano sotto la scure del tagliaboschi; ed è male. Imperocchè non rattenute le arene vengono spinte dal vento nella laguna, che sempre più si ricolmerà. Ci pensino gli abitanti, e coloro cui spetta la sorveglianza forestale e la conservazione della salubrità territoriale.

quella che mena a Santo Stefano. Prendendo la prima direzione, in prossimità della *Grotta del Passo,* ossia l'antico scalo da e per Orbetello prima che vi fosse la diga, si incontra un notevole filone di Ematite, con direzione a ponente e racchiuso nel calcare cavernoso.

Continuando la strada, si attraversa la vallecola della *Piana del Passo,* avendo a sinistra le acque della laguna e a destra le ultime pendici dell' Argentario le quali continuano ad essere formate dal calcare cavernoso. Attraversata la valle si giunge al basso sperone contro cui viene ad appoggiarsi l' estremità occidentale della Feniglia, ancor esso formato di calcare cavernoso, e risalitolo colla strada che lo varca per una notevole depressione, si entra nella valle della Galera poco al disopra della cala di questo nome.

Il calcare cavernoso resta necessariamente interrotto dalla valle nel basso. Più a monte la linea de' colli è in parte formata da quel calcare: ma sott' esso si vedono emergere e venire a giorno roccie di differente natura. Il fondo della valle è formato dai detriti delle rocce che costituiscono i fianchi superiori della valle e la superficie de' campi è cosparsa di frammenti d' ogni maniera avulsi da quelle e dalle acque in basso travolti. In questo terreno detritico molto sciolto e formato di rocce arenacee e scistose antiche cresce rigogliosa la vite dando eccellente prodotto. È questo infatti il luogo dove si raccoglie il miglior vino che chiamano *Riminese.* I vigneti sono sulle sponde del piccolo fosso che corre nel *thalweg.* Più a valle, presso la cala sono belle coltivazioni di agrumi.

Ma già siamo pressochè giunti in luogo che ha nuovo carattere e nuova importanza, quello dove si profusero tesori spagnuoli ad inalzare fortezze che a nulla servono oggi: voglio dire il territorio e paese di Port' Ercole.

A sinistra s' alza il Monte Filippo coronato dal magnifico forte dello stesso nome: di faccia sorge il forte di Port' Ercole, detto anche la Rocca, colla sua strada coperta; a destra il Forte Stella. Fortezze, scogli calcarei e un mare ringhioso, ecco compendiata in pochi tratti la fisonomia del paese.

Il Monte Filippo è, come gli altri già veduti, formato di calcare cavernoso. Al suo piede, a Levante, e nella Cala della Ga-

lera sono situate le rovine di un' antica villa romana che vogliono appartenesse a Vespasiano, il quale vi sarebbe stato allevato secondo l' interpretazione del passo di Plutarco: « *educatus in prædis coxanis.* » Vi sono muraglie ancora in posto di buona conservazione, quantunque l' ultimo proprietario vendesse le cantonate di pietra per farne sassi che servirono nella costruzione della strada ruotabile attuale. Vi si trovano terre cotte diversamente foggiate, e tra queste alcune rotondate a mo' di porzioni di disco per colonne; vi si scavarono pezzi di cornicione di calcare cavernoso compatto ed altri ornati connessi con grappe di piombo al restante dell' edifizio.

Il Monte Filippo è di calcare cavernoso fino a Port' Ercole. Vi prevale un calcare bigio-scuro frammentario (più raramente bigio-chiaro e compatto) che si scompone in piccoli frammenti; a quando a quando poroso e celluloso come pomice. Somiglia grandemente alla carniola di Sassalbo, di Linari ec. nell' Apennino circumapuano e dell' Acquabianca presso Cerreto nella provincia di Reggio dell' Emilia e di molte località toscane.[1] Questo calcare frammentario, o spugnoso fu grandemente adoprato dagli antichi nelle loro costruzioni.

Sotto il punto di vista geologico è importante questo luogo, perchè si può dividervi accuratamente la serie calcarea percorsa in due piani:

Piano superiore.	calcare cavernoso compatto. calcare cavernoso con molte cavità a guisa di cellule di varia grandezza ripiene di calcare pulverulento.
Piano inferiore.	calcare nero frammentario, raramente chiaro e compatto. calcare spugnoso. calcare alterato friabile, terroso, interposto ai due.

Porto d' Ercole è luogo di mare abitato e frequentato dalla più remota antichità. La parte bassa dell' abitato ha nome di Borgo delle Grotte, e consta di misere abitazioni costruite lungo la cala sopra le volte sotterranee di antiche costruzioni di epoca romana, donde il nome del borgo. Erano probabilmente cantine

[1] Cocchi, *Lezioni orali di Geologia dell' Italia Centrale, e Descrizione geologica dell' Alta Val di Magra.* — Savi e Meneghini, *Considerazioni sulla geologia della Toscana,* e altri.

e magazzini che ora sono del tutto inutili quantunque si possano visitare ed osservarvi alcune peculiarità del modo di costruzione.

Il clima non è ottimo; l'impeto del mare vi accumula quantità considerevoli di Zostere e di altre erbe marine che generano malsania se sono abbandonate a loro stesse, e i venti di Est e Sud Est vi portano i miasmi de' luoghi paludosi del litorale maremmano.

Il Borgo delle Grotte è racchiuso fra i forti precitati, e quantunque non lontano dall' abitato alto, pure vi è un discreto tratto di strada da percorrere, il quale merita l'attenzione del geologo. Poichè la strada che vi conduce è tagliata nelle quarziti e negli scisti fino alla Casa Bianca, villa del cavalier Gaetano Ricasoli conosciuta per i bei vigneti di Riminese. Alla Casa Bianca la strada lascia la direzione a Sud per prendere quella di Est ed entrare nell' abitato. In questo tratto di strada si vede il contatto delle quarziti col piano inferiore della formazione del calcare cavernoso. Il *Raukalk* inclina dalla parte della laguna o a N.O., e le roccie sottostanti sono piegate a volta. Oltrepassato il contatto de' due terreni, si entra nuovamente nel calcare cavernoso del quale sono formati il monte sul quale stanno il paese e il forte col fanale, compresa la così detta *Bellavista,* la caletta dalla parte di S.O., dov' è una casa semi-diruta, la prominenza dove sta il forte dell' Avvoltoio, il monte del forte Stella e in generale tutta la costa. Di questa stessa roccia è formato l' isolotto chiamato l'*Archetto,* o anche *Pan di Zucchero* per la sua forma, posto al Sud di Porto d' Ercole.

Dalla Casa Bianca parte una strada che va al monte. Presto si biforca: una delle due diramazioni, la minore, piega a sinistra, si abbassa fino al mare, e per conseguenza ritorna sui calcari cavernosi sovra cui resta per l' ulteriore suo tratto, giacchè, come è detto, tutta la costa da questa parte della penisola, o promontorio, è formata dal solito terreno del *Raukalk.* L' altra strada va invece al Forte Stella, al Forte dell' Avvoltoio ; e per il Poggio delle Scogliere, Bocca d' Inferno, Poggio San Lorenzo gira dalla parte di fuori, con varia elevazione sul mare, tutta quanta la montagna, facendo capo alla piccola città di Porto Santo Stefano situata alla parte opposta di Porto d' Ercole, ossia alla estremità settentrionale del promontorio. Questa, che è anche

la principale, corre quando sui terreni più antichi o inferiori al calcare cavernoso, e quando nel contatto di questo con quelli. Nel luogo in cui siamo gli ultimi mostrano la serie discendente che segue:

a) Quarziti con scisti interposti.

b) Quarziti a grossi elementi e scisti.

c) Scisti ardesiaci di color grigio-piombo più o meno cupo. Gli ultimi, più profondi delle due prime serie, affiorano appena.

Anche Porto d'Ercole ha le sue rovine antiche. Nella salita al paese si vede una colonna rovesciata e giacente sotto un grande ammasso di macerie, e altri esempi si potrebbero citare. Dall'alto di Bellavista si vedono le rovine di Cosa nel fondo di uno stupendo panorama formato dalla laguna nel centro della quale sorge Orbetello, e dalle montagne del continente che chiudono il quadro a sinistra, mentre a destra si gode la veduta dell'Isola del Giglio e della tanto singolare Giannutri che a breve distanza spiega sulle azzurre onde del mare il suo semicerchio come basso cratere che abbia un lato squarciato. Quadro imponente specialmente quando in tranquilla sera di autunno il sole tramontando illumina mestamente le grandiose rovine di Cosa; l'occhio vi si fissa irresistibilmente e l'animo raccolto si sente chiamato a pensare!

IV.

Esaminata la costiera di S.E. e S., conviene ora esaminare quella di N. e N.O.

Dal già ricordato luogo di Terrarossa nella estremità occidentale del ponte-diga di Orbetello si prende la strada di Porto Santo Stefano. Il calcare cavernoso continua anche da questa parte della montagna a formarne la parte esteriore. Poco lunge di qui si trova la grotta ben nota per avere somministrato bellissime frecce di pietra e ossa umane preistoriche. Oltrepassata la casa de' pescatori del lago e con essa la foce del Canale di Nassa, si giunge alla Punta e Torre di Santa Liberata, celebre per la gran Villa degli Enobarbi. Fra le cose singolari si possono visitare una vastissima cisterna tutta di calcestruzzo, un lungo corridoio sotterraneo con camerette e sale laterali, dove sono tuttora tubi per acqua, una ancor più lunga galleria sco-

perta la quale costeggia il mare, e altre opere di solida costruzione che sarebbe superfluo di enumerare.

Soprattutto merita attenzione una singolare costruzione rettangolare sottomarina con pavimento a mosaico a poca distanza dalla spiaggia. Nelle carte è generalmente indicata col nome di *Bagno di Domiziano;* i più la riguardano come una sontuosa *Cetaria* costruita per provvedere alle delizie della tavola di quell'imperatore.[1]

Continuando a percorrere la strada, si tiene pur dietro alla direzione del calcare cavernoso. A Porto Santo Stefano, nella insenatura profonda formata dal mare in rispondenza della Valle del Campone, la strada si trova sulle rocce sottostanti al calcare cavernoso le quali giungono quivi ad affiorare all' esterno.

Colla città termina la strada ruotabile, ma il giro del monte può continuarsi a piedi molto preferibilmente che a cavallo per la strada della Scorreria, la quale costeggia il mare elevandosi sopra il livello di questo più o meno, a seconda che più o meno precipitosa sorge dal mare la scogliera.

Porto Santo Stefano è collocato quasi alla estremità dell'ampio seno di mare che, come ho detto, corrisponde alla Valle del Campone.

Essendo il seno rivolto colla sua apertura alla terra, è al coperto dalle grosse fortune; onde è una stazione navale tanto buona con ottima rada, quanto cattiva è Port' Ercole. Offre pure un bel panorama avendo al Nord-Ovest le belle montagne e il porto di Talamone, al Nord i piani paludosi e miasmatici di Talamone, un poco all' Est dei quali stanno i poggi di Talamonaccio. Al Nord-Est, all'Est e Sud-Est ha oltre l'istmo della Gianella il basso litorale sovra il quale sorgono in bel semicerchio le montagne situate più dentro terra. Il clima è salubre, solamente

[1] L'illustre mio maestro, prof. Savi, nella prima di *Due Memorie per servire alla costituzione fisica della Toscana* (Pisa, 1839) vede in quest'opera la base di un gran palazzo, il quale sarebbe adesso costantemente sommerso per effetto di un abbassamento del terreno, come fu di un tratto dell'antica via militare romana trovato nel fondo del lago di Scarlino, e come fu, in luogo più lontano di questo, del tempio di Giove Serapide. Probabilmente tal modo di vedere è più giusto di ogni altro. L'abbassamento in tal caso sarebbe del tutto locale, parendo che il Bagno della Duchessa già descritto, sia tuttavia nella identica originaria posizione.

i venti di Nord e di Est arrecandovi in alcune stagioni i miasmi delle paludi che attraversano prima di giungervi. Dai venti tempestosi di scirocco, mezzogiorno e libeccio lo proteggono il monte e gli istmi, trovandosi aperto solamente ai venti di N.O.

Le sue acque sono molto frequentate dai pescatori quando non possono tenere il largo, specialmente nel triangolo formato dalla spiaggia fra la Torre di Lividonia e Santa Liberata e dall' istmo di Feniglia, e molti bastimenti di commercio vi riparano allora. Non è quindi da maravigliare che un luogo di mare posto in così buone condizioni richiamasse sempre l' attenzione de' marinari esperti, ed abbia fatto nascere progetti di arsenale marittimo e di altre grandi opere.

La strada della Scorreria partendo da Santo Stefano si dirige alla Torre di Lividonia; il terreno che qua forma la costa è sempre il solito calcare cavernoso.

La torre di tal nome sorge sulla estrema punta settentrionale del promontorio; di qui la spiaggia prende la direzione N.—S. fino al Capo d' Uomo, di dove si dirige a S.E. fino al Capo dell' Avvoltoio dal qual punto segue una direzione S.O.—N.E. fino all' Istmo di Feniglia passando per Porto d' Ercole.

Il Capo di Lividonia è interamente formato di calcare cavernoso, e si può salire fino alla sommità di Poggio Corneto senza cambiare terreno.

Passato il capo, si incontra una fondata o vallatella che si getta in mare, così poco profonda che non lascia scorgere verun terreno sottostante al calcare. Più avanti si incontra la fondata della Cacciarella, dove sotto il *raukalk* si vedono in posto delle quarziti prima e delle anageniti più in basso con scisti di varia natura fra i quali prevalgono quelli di colore ardesiaco che facilmente si scompongono in argilla.

Varcata la fondata di Cacciarella, si risale di nuovo una costa costituita dal terreno del calcare cavernoso con punta sporgente sul mare sulla quale sta una torre diruta, e si entra nella valle di Calagrande la maggiore di quelle che dalla parte di fuori del monte scendono al mare, dove il viaggiatore dopo tante rupi e tanta solitudine è rallegrato dalla villa Soldini e dalle belle coltivazioni che la circondano.

Scendendo nella valle si lascia ben presto il calcare caver-

noso e la carniola, che, come ho detto, forma il piano inferiore di questa formazione. La carniola qui, come ne' luoghi precedentemente percorsi, racchiude un calcare terroso-giallastro con numerose rilegature di calcare più duro, il quale disfacendosi dove più dove meno per la sua stessa struttura, lascia qua e colà de' brani sommamente cavernosi, a guisa di corpo a cui tolte le parti molli che lo impolpano lasci lo scheletro nudo e vuoto.

La serie stratigrafica in questo luogo è la seguente dall' alto al basso.

8. Calcare cavernoso superiore;
7. Carniola e calcare cavernoso inferiore;
6. Quarzite scistosa con strati di quarzite compatta;
5. Scisto leggermente quarzoso;
4. Conglomerato quarzoso, anagenitico e quarzite;
3. Scisto biancastro;
2. Scisto ardesiaco, friabile e facilmente decomponibile;
1. Scisto ardesiaco più compatto del precedente.

Gli strati di N. 1 formano, in questo luogo, la parte più bassa della serie, e sono appena visibili, essendo da ogni parte ugualmente coperti dagli strati di N. 2. Se si seguita l' andamento della strada, si incontra qua e colà il terreno del calcare cavernoso a seconda dello sviluppo che ha la strada il quale cuopre le rocce sottostanti, di guisa che si rende necessario di esaminare in più direzioni questa interessante località.

Era principale mio scopo di determinare, con quella cura che maggiore per me si poteva, la vera posizione e il valore stratigrafico delle anageniti. Le anageniti, come ognuno sa, formano un importante orizzonte geologico nella catena metallifera, ed inoltre mentre in alcune parti di essa, per esempio ne' Monti Pisani, sono molto potenti ed estese, altrove invece sono ridotte a poca cosa o danno il posto a rocce d' altra natura. Presentandomisi la rara fortuna di esaminarle in un buon taglio verticale, conveniva valermi della opportunità.

Infatti sotto la casa di Ambrogino e sopra quella del Barbottino, prima di giungere a quest' ultima, esistono banchi potenti di anagenite. Esaminatane accuratamente la posizione, potei assicurarmi che i medesimi stanno sotto alle quarziti, che sono associati a scisti più o meno quarzosi, e, specialmente nella loro

parte superiore, ad un calcare spatico listato. Tenendo conto delle cose già vedute dalla parte di Port' Ercole e di Santo Stefano, appresi come la anagenite non costituisce una forma essenzialmente costante del terreno del quale fa parte, ma che è invece una forma *di circostanza* o accidentale alla formazione che propriamente è il *verrucano*. Quanto ai suoi rapporti con le ardesie, giova pure notare come queste siano assai più profonde nella serie e geologicamente distanti dalla anagenite. Le ardesie poco affiorano in questa vallecola, ma ovunque si vedono le quarziti, le anageniti e le respettive rocce subordinate.

Dalla valle la strada monta il poggio o sperone il quale partendo dalla cima dei Ronconali, si dirige al mare per formare la Punta di Calagrande dopo aver diviso questa valle dalla contigua che resta più al Sud ; e così, seguitandone l' andamento, si fa ritorno sul calcare cavernoso.

Giunta sullo spartiacque, la strada ivi si biforca ; la diramazione di destra va alla casa del corpo di guardia, quella di sinistra forma la continuazione della strada della Scorreria. Quivi la roccia calcarea cambia d' aspetto, e per rendersene conto conviene avanti tutto prendere la strada che mena alla stazione de' doganieri sul ciglio della scogliera, di dove con qualche difficoltà si può scendere al mare.

Il nuovo calcare è leggermente ceroide, o meglio sta fra il ceroide e il compatto, di colore bianco, in strati sottili, offre tracce di fossili, e quantunque la brevità del tempo e la stagione sfavorevole mi abbiano impedito ricercarli attivamente, pure non ho dubbio che vi si debbano trovare. Riprendendo ora la strada abbandonata, si ritorna di lì a poco da quest' ultimo calcare su quello cavernoso, e così si entra nella valle che termina al mare colla Cala Moresca. Le parti più profonde sono formate dalle solite rocce più antiche. Ne' vigneti della valle i muri di sostegno sono edificati principalmente con quarzite estratta dai lavori di scasso. Qui pure si vede il calcare spatico listato della anagenite.

La fondata o valle di Cala Moresca consta di più fondatelle confluenti presso al mare. In una più profonda delle altre si vede dello steascisto e del micascisto argentino i quali sembrano sollevarsi dalla parte dell' alto Monte del Telegrafo ossia a Est.

La montagna dalla quale scende al mare la valle di Cala Moresca si chiama *I Ronconali;* è formata di calcare cavernoso il quale pure occupa tutte le alture ed è anche qui ricoperto, verso il mare, dal calcare subceroide a strati sottili della Punta di Calagrande.

Oltrepassata la maggiore fondatella di Cala Moresca si entra in un' altra ove sono delle cave di gesso. Per visitarle conviene lasciare la strada ed avvicinarsi al mare trovandosi esse presso la riva di questo in luogo assai malagevole. Si prende adunque a discendere una punta della quale è continuazione l' Isolotto Argentina o Argentarolo diviso dal Promontorio mediante un angusto braccio di mare, e costituito in gran parte dal calcare subceroide già descritto.

Nel discendere mi accorgo che dagli scisti micacei lucenti si passa sopra altri scisti più teneri e segnatamente su quelli ardesiaci i quali sfacelandosi danno un' argilla molto turchina: poi su altri scisti un po' giallastri e teneri, e quindi su anageniti bellissime e per ultimo sopra quarziti parte scistose e parte compatte, con scisti interposti. Si percorre adunque la serie ascendente, la stratificazione della quale è inclinata decisamente al mare, ossia a ponente, ed è ciò sì vero che è ricoperta dalla carniola che pure sorge dal mare con forte inclinazione. Percorsa questa roccia per circa 10 metri si incontra un gran banco di gesso. Avvi gesso anco nel fondo della vallecola e nella punta che la divide a S.E. dall' altra che vien dopo.

La nuova roccia non forma un banco regolare nel calcare; imperocchè derivò dalla conversione del carbonato in solfato calcareo. — La carniola in prossimità del gesso è molto scura; contiene venuzze bianche di calcare alterato e di solfato allo stato terroso, diramate in più sensi; e nelle fenditure offre incrostazioni bianche gessose. Il gesso contiene nel suo interno molte parti calcaree inalterate, e i nocciolетti calcarei sono tanto più numerosi quanto più il gesso è impuro, ossia laddove la gessificazione degli strati calcarei fu meno completa. La roccia è simile e la natura del fenomeno identica a quella che si incontra negli ammassi di gesso di Sassalbo nell' Apennino apuano che descrissi nella già citata memoria sulla *Geologia dell' Alta Val di Magra*, a Camporbiano in Val d' Elsa ec. Nell' Argentario il

luogo è questo dove la gessificazione si compì in modo abbastanza intenso ed esteso; ma non è il solo. Tracce di gessificazione si trovano nelle carniole da Lividonia a questo posto, come in quelle che sono dalla parte di Porto d' Ercole.

Anche in questo luogo sotto le quarziti sono banchi di bellissima anagenite i quali si possono molto opportunamente studiare.

Di qui si può scendere alla Punta di Cala de' Piatti abbastanza sporgente per offrire una buona vista della costa. La carniola, e specialmente il soprastante calcare cavernoso acquistano da questa parte sempre maggiori saldezze; formano la vallecola della Cala di Bovo, quella di Cala di Piatti, salvo pochi tratti dove appaiono gli strati più profondi, e le balze impraticabili di Capo d' Uomo. Se si eccettua la sommità, l' alto monte del Capo sul quale sorge un fortilizio diruto è formato dai preindicati terreni fino al littorale chiamato il Mar Morto, dove vedesi, « uno spettacolo orrido di schianti, di rovine e di precipizii di scogliere calcaree, le quali ingombrano la terra e l' acqua. » (Santi, loc. cit.)

Il Santi nel suo *Viaggio secondo* già citato parla di un *gabbro verde* chiaro (serpentina) *a squame micacee lucidissime trasparenti e molto larghe* (Diallaggio) che si troverebbe appunto nella Cala grande sulla riva del mare. Questa stessa roccia notò più tardi il Brocchi[1] qui pure e precisamente nel luogo detto Piaggia de' Pispini in contatto con lo scisto. Io non ebbi agio di osservarla, perchè oltr' essere generalmente molto malagevole la discesa per quel tratto di monte che termina a precipizio sul mare, non sempre si può uno trattenere sulle scogliere che fanno corona al piede di quelle balze per l' irrompere de' flutti. Nè lo stato del mare fu a me tanto propizio da permettermi come ai precedenti osservatori di visitare quel solitario littorale col solo mezzo possibile di trasporto, la barca; avvegnachè col mare in piena bonaccia soltanto si può entrare fra

[1] Brocchi, *Lettere sul Monte Argentario,* lettera I e lettera II nella *Bibliot. Ital.,* vol. XI. — Il Brocchi la cita anche sotto i Ronconali; colassù non l'avvertii. Egli la considera (lettera II) come la roccia più antica del Promontorio; e lo scisto di Capo del Bovo gli parve formare passaggio alla Serpentina. In realtà non è così, e le due rocce possono trovarsi in contatto per la intrusione della serpentina nello scisto, ma sono molto distanti per data di formazione. I progressi della geologia non permettono di dubitarne.

scoglio e scoglio e mettere piede a terra ogni qual volta lo vuole una legittima curiosità.

Come non giunsi alla serpentina, così non arrivai al diaspro citato dal Repetti come consociato al Verrucano: nè mi è facile dire a quale formazione debba essere riferito.[1]

Più facile è intendere, credo io, che è impasto serpentinoso o analoga roccia il *macigno verde formato di lapilli duri con fondo magnesiaco* del Santi, e che sono anageniti le *breccc silicee* dello stesso Autore e le *brecce calcareo-silicee* del Brocchi.

Lasciati in disparte i precipizi di Capo d'Uomo e le scogliere del Mar Morto faremo ritorno alla strada la quale con molte svolte e grandi pendenze giunge ad un varco pianeggiante chiamato *la Vacca*. Quivi sono due strade che vanno verso Santo Stefano: una più direttamente per la sinistra della valle del Campone passando sotto le creste dei Ronconali, l'altra per la destra della medesima. Le stesse cose si vedono in ambedue.

Sulla Vacca sta un calcare quasi cristallino, scuro come bardiglio, oppure bianco sudicio, o giallastro. Non è dubbio che è connesso col calcare cavernoso; ma la mancanza di qualsivoglia taglio naturale impedisce che se ne possano determinare accuratamente la posizione e la correlazione stratigrafica col *Rauhkalk*.

---

[1] A proposito di questo diaspro, non avendo potuto visitare l'Isolotto rosso per l'antedetta ragione, riferirò quello che dice il Santi (loc. cit.) di questo scoglio elevato sull'acqua del Mar Morto di c.ª 30m e 1/6 di chilometro di giro. « Vedonsi qui pietre e terre rosse, verdi, azzurre, gialle e bianche; solfati di » ferro, di rame e composti de' due; filoni di solfuri o piriti di ferro e di rame » gialle lucenti.... La vicinissima piaggia non ha corrispondenza alcuna coll'Isola » rossa. È però verosimile che quei filoni si insinuino in quella parte della pe- » nisola, ma profondamente e nascosti al disotto del livello del mare. » Gli strati dell'Isola rossa la quale prende tal nome dal colore che predomina nel suo aspetto, sono per modo disposti ed immersi che prolungati che fossero nello spazio verrebbero ad adagiarsi sopra i calcari di questo lato della penisola. Lasciando dunque da parte l'ultima ipotesi del Santi, questo è certo che l'isola si forma di strati prevalentemente rossi piuttosto sottili, superiori e conseguentemente più recenti de' calcari triasici della costa.

Volendo ricercare il valore geologico da quello che ne lasciò scritto il Santi che li vide da vicino, e dall'aspetto che presentano a chi li vede da lontano, non è troppo azzardato il supporre che appartengano alla stessa formazione alla quale appartengono nell'Isola d'Elba le ftaniti e diaspri di Monteserrato e del Volterraio (vedi *Bollettino*, pag. 75-76). Si avrebbe in ciò modo di intendere la presenza di qualche strato dell'apparenza del diaspro in contatto della serpentina di Calagrande avvertita da Repetti.

Sotto i calcari vengono anche qui scendendo la valle le solite tre formazioni, cioè:

3. Quarziti con scisti;
2. Anageniti con scisti e con calcari;
1. Scisti ardesiaci, ardesie e micascisti.

Non hanno inclinazione costante ma procedono flessuosamente con pieghe variamente rotte.

La parte centrale dell' Argentario è totalmente formata di questi terreni sui quali vedonsi appoggiati i calcari cavernosi di Capo d' Uomo, de' Ronconali ec. da ponente, come dalla parte di levante vi si appoggiano quelli cavernosi che sorgono dal lago. Così il Monte de' Ronconali ha il nucleo formato dalle rocce inferiori alla quarzite che si mostrano totalmente dalla parte della valle, appalesandosi anche dal lato del mare dove il calcare e la quarzite sono più profondamente incisi dalle fondate.[1]

Nel luogo in cui la strada attraversa il torrente dell' Argentiera (strada di destra del Campone) vedo levati da un campo in coltivazione de' pezzi di calcare saccaroide bianco, traente al giallo, leggermente micaceo. I pezzi provengono da banchi di roccia che furono rotti e spezzati nel lavoro di scasso. Il calcare ne è diverso da quanto ho visto finora. La roccia non potendosi vedere in posto, nè essendovi probabilità di incontrarla in altri punti della valle, stante la conformazione di questa, era d' uopo di ricercarla altrove.

Non è peraltro di poca importanza il prendere nota della presenza di cotali frammenti di strati più profondi portati alla superficie; imperocchè offrono modo di dedurre che un orizzonte geologico principalissimo esiste a poca profondità.

Scendendo la valle del Campone si incontrano i consueti scisti ardesiaci; ai Campi Cannatelli si possono vedere quasi allo stato di ardesia. Vengono poscia anageniti poco caratteristiche e più oltre le quarziti con scisti talvolta calcarei, coperte poi dai vari membri della formazione del calcare cavernoso che sale a formare le cime maggiori coronanti la valle.

Si vede da ciò come scendendo la valle del Campone dal preindicato luogo si torni ad incontrare la stessa serie, con questo peraltro che andando dal centro alla periferia viene percorsa

[1] Nome locale per denotare una peculiar forma di valle.

in senso inverso di prima, cioè dagli strati più profondi a quelli che li sono meno.

Per meglio conoscere la natura della parte centrale del promontorio, possiamo ora rimontare alquanto la valle e salire sull' acuta montagna dell' Argentiera. È questo uno de' punti più elevati della barriera che divide la valle del Campone da un' altra più orientale la quale in basso ha il nome di Valle dei Pozzoni e termina al mare colla Cala di Puzzarello nel seno racchiuso tra la Punta Calvella all' Ovest e la Punta di Santa Liberata all' Est, mentre poi in alto si divide in due rami principali, cioè quello di Est che ha nome di Valle dell' Olmo e quelle di Ovest che ha nome di Valle del Castagno.

Il monte dell' Argentiera ha ripidi pendii tanto dalla parte del Campone quanto dal lato del Castagno; ma da questo manda un breve ed angusto sperone il quale termina alla giunzione de' due botri maggiori obbligando il Castagno a descrivere, nel girargli dintorno, un semicerchio volto a levante.

Sulla cima s' erge una torre medioevale, di forma quadrata con piccola porticciola alta sopra terra e posta nel centro di un' opera murata. Tanto la torre quanto il muro esterno sono formati con pezzi regolari di calcare cavernoso di $0^{m},50$ di maggiore lunghezza per $0^{m},36$ di larghezza.

La sommità del monte è di calcare cavernoso come pure gli altri monti che chiudono e cingono in alto la valle del Castagno. Dal fondo della valle alla cima si rifà adunque la serie ascendente de' soliti terreni. Ma se dall' Argentiera si rimonta lo spartiacque delle due valli, cioè se si va verso le montagne che chiudono la parte più alta della valle del Castagno, altre cose ci sono da vedere e da notare.

Sceso il pendio, si prende a tal uopo la strada che con direzione Sud e poi S.O. va verso i monti del Castagno. Questa strada si divide più tardi in due rami, uno dei quali va alla Cala Moresca per San Pietro e l' altro per il Monte Gongaro e la valle della Cerqueta alla Cala delle Cannelle posta più al Sud della prima.

Il calcare cavernoso sembra quivi di poca potenza, imperocchè qua e colà ovunque àvvi rottura o discontinuità di strati si affacciano i terreni sottostanti.

Nel salire le maggiori elevazioni si vede un calcare biancastro o grigiastro molto duro, talvolta con struttura cristallina in istrati fortemente inclinati verso il mare e diretti a un dipresso da S.O. a N.E.

Di questo calcare è formata la sommità del Monte Gongaro, punto culminante (alto circa 396^{m}) della giogaia che chiude in alto la Valle del Castagno, separandola dalle piccole vallecole che scendono precipitosamente al mare dall' opposto versante.

Dallo stesso Gongaro si diparte lo sperone che divide l'una dall'altra le valli Castagno e Olmo, ossia il poggio dell'Olmo.

Scendendo dal Gongaro verso mare si vede questo calcare sovraincombente al cavernoso scendere verso mare, tanto per la strada che va alla torre abbandonata della Maddalena e di là agli Spinibianchi e poscia alla Cala delle Cannelle, quanto per l' altra che tenendosi più a ponente va sotto Capo d' Uomo. Ha qualche analogia col calcare della Calamita nell' Elba; molta ne offre altresì, in alcuni punti specialmente, con il calcare di Monte Calvi (Campiglia nella Maremma toscana) e talvolta col comune infralias. Sulla sommità del Gongaro alcuni strati bruni biancovenati ricordano il Portoro bianco.

Riesce sommamente difficile il dire, senza ulteriori ricerche, se nella serie geologica rappresenti il trias superiore o l'infralias o tutti due i terreni. Notando però lo stretto legame che unisce questo calcare al sottostante cavernoso, tanto in questo, quanto negli altri luoghi dove si incontra, così come l'ho descritto, non è da sorprendere che in attesa di più minute ricerche lo consideri di preferenza come l'equivalente dell'orizzonte del calcare di Campiglia e de' termini sincroni a questo.

Se dal Gongaro si discende dalla parte dell' Olmo o del Castagno, si tornano a rivedere sempre le stesse rocce in serie discendente: cioè il calcare cavernoso e la carniola; quarziti con scisti; grandi banchi di anageniti con calcari listati e scisti; scisti ardesiaci più o meno teneri; ardesie del colore ordinario e ardesie bianco-grigiastre. Tutta la serie inclina qui a S. E. e si inalza a N.O. Qui pure, pressochè nel fondo del borro, affiora per breve tratto, di sotto le ardesie, un calcare marmoreo, nè vi è modo nè qui nè altrove di vederlo apparire con estensione maggiore e con più completo sviluppo. Il fatto è però importante, e valeva a stabi-

lire uno de' principali risultati pratici che mi proponeva nel percorrere quelle solitarie giogaie.

V.

Chiuderò le presenti note, ormai lunghe per la mole di questo periodico, perchè le molte osservazioni stratigrafiche le quali si possono fare nelle altre parti della montagna si riducono in definitiva a quelle già fatte e si avrebbero presso a poco ripetizioni delle stesse cose. Per tal guisa se si rimonta la descritta Valle della Galera presso il Forte Filippo, si trovano già le quarziti sotto la carniola non lungi dalla villa Movizzo preaccennata. A 300 metri di distanza, dov'è un cancello, si trovano strati di anageniti che sopportano alcuni scisti che riferirei volentieri al piano delle quarziti superiori. Sotto le anageniti stanno altre quarziti e quindi gli scisti ardesiaci, il tutto con inclinazione a S. E.

Meritano particolare attenzione gli scisti ardesiaci perchè ricordano esattamente quelli di Iano, fino ad offrire dove delle vacuità e dove de' corpi globosi; guardando quelle e questi con cura, si resta persuasi della esistenza di tracce di fossili. Non sarebbe difficile, io penso, che se ne trovassero alcuni, se si cercasse con diligenza, o meglio se accadesse che vi fosser fatti lavori sotterranei. In questo periodico ebbi occasione di esporre la stessa opinione a proposito degli scisti di Rio nell' Isola dell' Elba (pag. 42 e 43).

Non pochi sono i caratteri comuni colle Alpi Apuane, tanto nella configurazione esterna di alcune parti della montagna, quanto nella natura e disposizione di certe rocce; per esempio, gli steascisti associati alle ardesie, le ardesie comuni con le bianche, e ne' primi i filoni di quarzo diretti E. 10° S. O. 10° N. — Anche qua le sommità che chiudono in alto la valle, come la Piana di Biagio, la Cima del Telegrafo, ec. sono formate dal calcare cavernoso con le carniole in basso offrenti tracce di gessificazione, e colla loro sovrapposizione alle quarziti scistose.

Il calcare cavernoso che dalla Piana di Biagio va al Telegrafo, uno de' punti culminanti del promontorio, scende di qui verso la Punta e la Cala delle Cannelle dov'è la torre di tal nome, la quale ne è fabbricata, e si continua per la Punta Ciana, lo scalo de' Porri e la Punta dell' Avvoltoio che forma l'estremità

meridionale del promontorio. Vediamo per tal guisa completata da tal parte la cintura calcarea della montagna. Il *Raukalk* infatti si mostra disposto tutto in giro formando cercine o veste al nucleo centrale costituito da terreni più antichi.

La Piana di Biagio e il Telegrafo sono allineati colla cima delle Tre Croci e con la cima de' Tre Lecci, e tutte, con il Monte Gongaro e il Capo d'Uomo, formano le parti culminanti della penisola. Se si seguitano queste sommità, si resta nel calcare cavernoso; ma se dal Telegrafo e dalla Piana di Biagio si scende verso la Laguna, in tal caso secondo il solito si cambia terreno.

Quando, scendendo dalla Piana di Biagio per piccolo stradello si viene ad incontrare la strada la quale mena all'Annunziata, poco dopo quel bivio si vede il contatto delle quarziti con la base della carniola. Sotto di esse si vedono anageniti (per lo più non in posto), e quarziti grossolane con scisti; scisti ardesiaci, ardesie e steascisti.

L'Annunziata è sopra le quarziti scistose. Scendendo nel Borro del Crògnolo, il quale si continua nella Valle della Galera già indicata, o di Crevacuore, si va a Sant'Antonio; di dove varcato un altro fossetto e rimontando un poggio si giunge al Convento. Tanto Sant'Antonio quanto il Convento si trovano sulle quarziti.

In tutta questa parte della montagna che guarda Nord ed Est, sono le rocce inferiori al *Raukalk* quelle che formano il suolo. Solamente le colline tondeggianti più basse constano dell'ultima roccia, la quale di qui nettamente si vede come si estenda da un capo all'altro del promontorio, da Sud a Nord, senza interruzione, formando come chi dicesse la corona delle punte più alte del monte, dalle quali scende come si è visto dalla parte del mare a formare le scogliere esterne.

Da questa parte centrale del gruppo montuoso, in qualunque direzione si prenda a visitarlo, si vedono sempre i terreni, tante volte ricordati, con regola costante disposti; i più antichi nelle parti più profonde de'burroni, i meno antichi nelle parti relativamente più alte de'loro fianchi o formanti le cime.

La disposizione concentrica degli strati non potrebb'essere più manifesta, e raramente si incontra un esempio più chiaro di questo della conformazione elissoidale di un gruppo montuoso. Nella Catena metallifera stessa dove questa forma è abituale,

siamo nella necessità di ricomporla col pensiero nelle parti mancanti: tanto accade nei Monti di Spezia, in quelli di Pisa, a Iano, all' Elba e in altri luoghi. Nell' Argentario la forma elissoidale non ha bisogno di essere idealmente completata.

Se il calcare cavernoso non fosse stato qua rotto, colà portato via, e se formasse un uniforme mantello sulla montagna, noi non vedremmo che una cupola della stessa roccia e niente di più. Gli squarci nei fianchi del promontorio ci permettono di vedere le sottostanti formazioni.

Se le fenditure fossero più profonde, non v'è dubbio che si giungerebbe a vedere molto più della parte inferiore della serie dei terreni antichi. Nello stato in cui il monte si trova, non giungiamo a vedere più oltre della parte superiore del terreno del calcare cristallino o saccaroide, là dove una falla o rottura si aggiunge alla presenza di una profonda erosione del terreno.

La falla della quale parliamo si presenta in senso presso a poco longitudinale alla catena, e lo spostamento delle parti va diminuendo dal Nord al Sud. Ad essa deve principalmente attribuirsi se il calcare cavernoso è più esteso nel tratto occidentale che nell' orientale nel quale si trova confinato quasi totalmente nel lembo esterno del monte.

Per la più facile intelligenza delle cose dette unisco due tagli; uno quasi longitudinale dalla Punta di Calagrande al Borgo delle Grotte (Porto d'Ercole) diretto N.O.—S.E., l'altro trasversale in direzione S.O.—N.E. dal Capo d' Uomo a Terrarossa di faccia appunto alla diga.[1]

Nel dare queste note volli principalmente far conoscere la stratigrafia di questa importante regione sulla quale ci mancano studi posteriori a quelli di Santi e di Brocchi, che furono anteriori e contemporanei all'infanzia della stratigrafia. Pertanto indicherò brevemente il valore geologico dei descritti terreni.

Nello stato presente delle nostre cognizioni, considero come limite superiore de' terreni paleolitici le anageniti, e come limite superiore de' triasici i calcari del Gongaro, ec.

---

[1] Volendo tener dietro alla descrizione con sufficiente chiarezza, bisogna aver sott' occhio la Carta della Toscana del Padre Inghirami, o meglio ancora la Carta austriaca dell'Italia centrale (foglio E. 14), benchè questa, quantunque in generale tanto accurata, qui lasci non poco a desiderare.

Ciò posto possiamo dedurne il seguente quadro:

Trias superiore.	Calcare del Gongaro, ec.
Trias medio . . .	a) Calcare cavernoso. b) Carniola con gesso.
Trias inferiore .	a) Quarziti superiori. b) Scisti?
Permico (?) . . .	a) Anageniti. b) Quarziti inferiori, scisti e calcari subordinati.
Carbonifero . . .	Scisti ardesiaci e steascisti. Ardesie bianche e brune. Micascisti.

Qui si arresta il quadro come si arrestano i terreni, la serie visibile de' quali nell' Argentario termina al contatto degli scisti carboniferi più profondi col piano superiore de' calcari cristallini.

Confrontando la suesposta serie con quella delle altre parti della Catena metallifera, non è fuor di proposito il notare, che l'Argentario è la ripetizione de' Monti di Iano dove la serie de' terreni è compresa dal calcare cavernoso alle ardesie; e soprattutto de' Monti Pisani. Infatti il grande sviluppo del *Verrucano* propriamente detto che si osserva in questi ultimi non ha in altri luoghi riscontro uguale a questo del Monte Argentario. Nei Pisani infatti, come si sa, la serie non giunge fino ai calcari cristallini, appunto come qui, e in entrambi i luoghi gli scisti antichi vi rappresentano gli scisti di Mosceta, di Ugliancaldo ec. nelle Alpi Apuane e gli scisti di Rio nell' Elba.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

1. — Oswald Heer. — *Ueber die Braunkohlenpflanzen von Bornstädt.* — Halle 1869.

Trattasi in questa monografia di alcuni resti di piante che si riscontrano nella lignite di Bornstädt presso Eisleben in Prussia, fossili tutti di difficilissima conservazione quando sieno esposti all' aria, giacchè di una prima serie raccolta venti anni addietro più nulla ora rimane fuorchè il catalogo dei nomi fatto da Göppert. Molto interessante perciò riesce questa pubblica-

zione del prof. Heer in cui con accurati disegni e dettagliate spiegazioni viene illustrata una seconda serie di dette piante che il dotto Autore potè con qualche difficoltà procurarsi.

I depositi lignitici di Bornstädt alternano con sottili straterelli di argilla e di sabbia, e racchiudono nei due letti inferiori alcuni resti di piante sufficientemente ben conservati. L' età di questo terreno non è ancora precisamente determinata in causa della poca evidenza dei rapporti stratigrafici con altri terreni, non bastando i pochi fossili trovativi ad una esatta determinazione.

Delle 28 specie esaminate dall' autore, 14 sono speciali della località, e le altre sono decisamente mioceniche: di queste però niuna havvene di comune colla flora di Scopau presso Halle, flora che già fu scopo di altra monografia dello stesso autore. Di quest' ultime specie sei trovansi comuni colla flora miocenica delle coste del Baltico, e tra queste precipuamente l' *Apocynophyllum helveticum* che dal Baltico si spinge fino nell' Italia Settentrionale. La palma *Sabal Ziegleri* concorda con una specie di Locle (Svizzera), ed otto specie diverse sono affini ad altrettante della *molassa superiore* svizzera: perlochè la lignite di Bornstädt potrebbe essere collocata nel miocene inferiore.

Le due specie di palme citate nella monografia sono le più nordiche di quella famiglia che finora siansi ritrovate (lat. 51° 30'); esse differiscono essenzialmente dalle specie del Basso Reno e della Slesia. Le quattordici specie esclusive alla lignite di Bornstädt, sono:

Aspidium serrulatum, Heer. — Foglie pinnatifide, con lobi oblunghi ed apice piuttosto ottuso, colle nervature terziarie semplici.

Diplazium Mülleri, Heer. — Foglie coriacee, lanceolate, colle nervature secondarie egredienti in angolo acuto e biforcate.

Sequoja imbricata, Heer. — Coi rami più giovani sottili e con foglie brevissime, dilatate alla base, acute all' apice.

Smilax cardiophylla, Heer. — Foglie cordate e con sette nervi; il nervo medio è uguale ai rimanenti.

Flabellaria Zinckeni, Heer. — Foglie molto divise, a raggi lineari, piane, leggermente carinate nella parte media.

Myrica Schlechtendali, Heer. — Foglie membranacee, lanceolate, coi nervi secondarii egredienti ad angolo acuto.

Quercus Sprengeli, Heer. — Foglie coriacee, lanceolate, con base angusta, con margine dentato finamente, coi nervi secondarii egredienti ad angolo acuto.

Ficus (?) Germari, Heer. — Foglie ovali, rotonde alla base, coi nervi secondarii egredienti ad angolo acuto ed ascendenti.

Hakea Germari, Ettingsh. — Foglie con picciuolo breve, lanceolate, ristrette alla base e all' apice, subcoriacee, coi nervi secondarii egredienti ad angolo acutissimo da un nervo primario sottile.

Diospyros oblongifoglia, Heer. — Foglie oblunghe, ottuse alla base ed all' apice, nei nervi infimi secondarii più lunghi degli altri.

Myrsine germanica, Heer. — Foglie coriacee lanceolate, serrate e con base sensibilmente ristretta.

Myrtus amissa, Heer. — Foglie con picciuolo, coriacee, oblunghe, coi nervi secondarii fitti e sottilissimi.

Sapindus (?) multinervis, Heer. — Foglie a picciuolo lungo, coriacee, non simmetriche, lanceolate, acuminate, dentate irregolarmente, coi nervi secondarii paralleli ed i terziarii abbondanti, e quasi paralleli.

Rhamnus grosse-serratus, Heer. — Foglie grandi e molto serrate.

Alcune specie fra le rimanenti appartengono anche a località italiane, e sono:

Myrica acuminata, Ung. — *Salcedo; Zovencedo.*
Diospyros brachysepala, Braun. — *Torino; Senigallia; Val d'Arno.*
Apocynophillum helveticum, Heer. — *Cadibona.*
Eucaliptus haeringiana, Ett. — *Carrara.*
Celastrus elaenus, Ung. — *Senigallia.*

---

2. — Dr. K. A. Zittel. — *Die Fauna der älteren Cephalopodenführenden Tithonbildungen.* — Cassel, 1870.

In questo interessante lavoro l'autore ci fa conoscere molta parte di quella ricchissima fauna dai paleontologi moderni detta Titonica, la conoscenza della quale riesce di sì grande importanza per lo studio dei terreni alpini e del bacino del Mediterraneo. Al titonico antico appartiene il calcare a *Terebratula Diphya* delle Alpi, ed il calcare cristallino grigio-verdastro e ricco in ammoniti dell' Apennino centrale.

La parte descrittiva dell' opera contiene la illustrazione di 141 specie quasi tutte rappresentate nelle annesse tavole; esse si dividono nei seguenti gruppi: Pesci, 3; *Belemnites*, 7; *Nautilus*, 1; *Ammonites*, 73; *Aptychus*, 6; gasteropodi, 3; bivalve, 12; brachiopodi, 23; echinodermi, 6; crinoidi, 5; coralli, 2. Fra queste specie primeggiano i cefalopodi tanto per varietà di specie ed abbondanza di individui, quanto per la presenza di tipi nuovi od inusitati, come quelli appartenenti al gruppo delle *Oppelia* ed ai nuovi generi di ammoniti detti *Haploceras* e *Simoceras*.

Le specie descritte sono distribuite come segue nelle varie località alle quali appartengono: 107 negli strati di Rogoznik nei Carpazi; 17 nel calcare di Haselberg nelle Alpi settentrionali; 70 nel calcare a *Terebratula Diphya* delle Alpi meridionali; 59 nell' Apennino centrale. Le specie comuni con altre formazioni sono: 31 col titonico superiore; 1 col neocomiano; 13 col giurese superiore. Da questi dati puossi facilmente argomentare a quale delle due formazioni debba ascriversi il terreno Titonico.

Importante a notarsi è il grosso numero di queste specie comuni col terreno della Porte de France, perlochè questo sarebbe da attribuirsi al titonico inferiore al pari di quello delle località studiate dall' autore.

Avvertasi pure la quantità di specie e tipi giuresi comuni col titonico antico, mentre il contrario accade nella porzione più recente del titonico, nella quale insieme a 10 specie tipiche del neocomiano non havvene che 3 decisamente giuresi.

Un esteso giacimento ricco in cefalopodi è pure il calcare titonico di Palermo, nel quale l' autore cita 27 specie che egli stima del titonico inferiore, insieme ad una ricca fauna di Nerinee e di altri gasteropodi.

NOTIZIE DIVERSE.

Fossili nei giacimenti metalliferi. — I primi fossili di tal natura venivano scoperti or sono pochi anni da Ch. Moore nei giacimenti metalliferi dell' Inghilterra: più tardi lo stesso illustre geologo riusciva a scoprirne molti altri, riscontrandovi

279 specie distinte che egli fece conoscere nelle sue più recenti pubblicazioni. Questi fossili vennero estratti mediante lavamento da una particolare sostanza marnoso-sabbiosa, nota ai minatori inglesi sotto il nome di *doucky*, che si trova nei giacimenti metallici del calcare carbonifero del Nord d' Inghilterra e dei monti del paese di Galles. Tali resti consistono in frammenti di animali marini sovente commisti con animali di terra e di acqua dolce, ed appartenenti in parte al calcare carbonifero ed in parte al lias ed all' infralias.

I giacimenti di galena esistenti nel calcare carbonifero d' Inghilterra, non consistono sempre in veri filoni o riempimenti di spaccature a guisa di filoni ; il minerale occorre assai di sovente anche in concrezioni ed impregnazioni nel mezzo della roccia, circostanza questa che si verifica massimamente nei giacimenti piombiferi che stanno nel calcare alpino. La sostanza detta *doucky* nel primo caso non è che detrito formatosi meccanicamente nella spaccatura del filone od introdottavi dall' esterno, nel secondo invece essa deve la sua origine verosimilmente ad azioni chimiche esercitate dalla massa metallifera sulla roccia incassante.

Nel primo caso non sarebbevi che trasporto di fossili nell' interno del filone, mentre nel secondo si sarebbe verificata anche una trasformazione chimica della materia componente.

I petrefatti dei filoni metallici sono ben lungi dall' avere per la geologia la stessa importanza di quelli dei terreni stratificati ; la loro scoperta però, oltrechè ad essere un fatto sommamente curioso per sè stesso, non mancherà di portare nuovi elementi allo studio della formazione dei giacimenti metallici.

Le miniere piombo-argentifere di Przibram in Boemia.— Queste importanti miniere sono da parecchi anni in uno stadio di continuo progresso, come facilmente puossi rilevare dal rendiconto per il triennio 1867-68-69 pubblicato dal Governo austriaco. Nuova importanza ottennero esse in questo periodo di tempo per la scoperta di nuovi ed estesi filoni e per l' ampliamento dell' antico campo di lavorazione : i primi trovansi tuttora in uno stadio di ricerca, ma già rivelaronsi assai ricchi in minerale, mentre il secondo stimossi occupare alla fine del 1869 una superficie di 100 ettari circa. La profondità dei pozzi nelle antiche

lavorazioni raggiunse già gli 800 metri, nè per questo il minerale perde di sua ricchezza.

Altro rilevante progresso fu quello della introduzione delle macchine a vapore, che a poco a poco debbono sostituire il motore idraulico già molto adoperato in quelle miniere, ed ora riconosciuto insufficiente per l'aumentata profondità dei lavori. Migliorossi pure la preparazione meccanica del minerale avanti di sottoporlo alla fusione, per il che il tenore in piombo del minerale preparato, che nel 1867 non era in media che di 37,9 per 100, raggiunse nel 1869 il 52,8.

Il trattamento metallurgico del minerale subì eziandio varie modificazioni nello scopo principale di diminuire le perdite in argento ed in piombo che negli anni addietro risultavano troppo rilevanti: e tale scopo venne raggiunto, giacchè avendosi avuto nel 1866 una perdita media in argento ed in piombo rispettivamente di 10,9 e di 37,2 per 100, queste furono per il 1869 soltanto di 2,6 e di 24,8. Per tale favorevole risultato diminuì sensibilmente il costo dei metalli estratti; osservazione questa che risulta di maggiore importanza se si considera la maggiore spesa avuta in combustibile per l'introduzione delle macchine a vapore nelle miniere.

Nell'ultimo triennio la produzione media annuale fu di 5570 tonnellate di minerale preparato contenente quasi la metà del suo peso in piombo: nel 1866 con una quantità quasi pari di minerale estratto non si ebbero che tonnellate 1827 di contenenza in piombo.

Nuovo vulcano attivo nel Messico. — È questo il Ceboruco, antico vulcano spento da tempo immemorabile, che riprese con grande violenza le sue eruzioni verso la fine di febbraio dell'anno scorso: esso è situato nella provincia di Jalisco a 142 leghe a ponente della città di Guadalajara capoluogo della provincia. La montagna sorge a guisa di cono troncato dell'altezza di 400 metri circa da un altipiano elevato di 800 sul livello del mare: essa è intieramente formata da una lava antica somigliante quasi a basalto ed alternante con strati di pomici di varia natura. Sulla sommità esiste un cratere di forma circolare del diametro da 80 a 100 metri, gli orli del quale sono formati da una corona di grossi massi di lava, il che valse a quella cima l'appellativo di Coronilla datole dagl'indigeni. Sul fondo del cratere si osser-

vano a varia distanza alcune bocche od aperture circolari, che probabilmente hanno una interna comunicazione col camino principale del vulcano. La montagna non mostrava segno alcuno di attività interna; era però arida, deserta e con poca e stentata vegetazione, ad eccezione del fondo del cratere ricoperto da folto bosco.

Il ridestarsi del vulcano ebbe luogo il giorno 21 di febbraio con abbondante emissione di fumo dall' antico cratere, sino a che il 23 con forti detonazioni sotterranee incominciò la eruzione di pietre arroventate della dimensione massima di 3 a 4 metri cubici: siffatti massi ricadendo sui fianchi della montagna si riducevano in minuta polvere di colore bruno, mentre le ceneri che li accompagnavano erano trasportate dal vento fino a 5 o 6 leghe di distanza. Talvolta queste detonazioni erano precedute da leggiere scosse di terremoto in tutta la regione circostante.

Più tardi apparve la lava sull' orlo del cratere, e riversossi in grande quantità sul fianco del monte riempiendo in breve tempo una vasta fessura che esisteva lungo il cono con larghezza di 80 a 90 metri e profondità di 90. Debordando poscia da questa cavità, la lava rifluì di nuovo sul pendio del monte disponendovisi a gradini larghi da 8 in 10 metri ed alti da 40 ad 80. Verso la parte più elevata di questa fessura, presso l' antico orlo del cratere, grosse colonne di vapore acqueo assai bianco e denso uscivano attraverso la massa dei rottami provenienti dalla demolizione dell' antico orlo: queste colonne si elevavano verticalmente a più di 800 metri di altezza, e si disperdevano poi orizzontalmente con somma lentezza.

Dal giorno del suo ridestarsi, l' eruzione del Ceboruco andò sempre crescendo di forza, ed ancora ai primi di aprile il vulcano non cessava di lanciare massi enormi e gran quantità di cenere che veniva trasportata sino a 15 leghe di distanza.

Terribile fu l' impressione cagionata su quelle popolazioni dalla inattesa eruzione: in breve tempo si abbandonarono tutti i villaggi situati in ampio raggio intorno al nuovo vulcano, mentre molte persone accorrevano da lontano a contemplare un fenomeno tanto strano e maestoso.

Il vulcano Tongarico nella Nuova Zelanda. — Fu testè segnalata una grandiosa eruzione di questo vulcano, la quale, in-

cominciata verso la fine dello scorso maggio, raggiungeva il suo massimo d'intensità sui primi di luglio. Durante i quattro anni che precedettero l'eruzione, il vulcano non diede segno di vita chè per frequenti emissioni di ceneri le quali andavano a cadere fino sulla riva settentrionale del lago Taupo. In quest'ultima eruzione si videro uscire dal vulcano enormi correnti di lava che si distendevano sui fianchi del monte in direzione di N.E.: il rumore delle detonazioni udissi distintamente sino a Napier, città posta ad 80 miglia inglesi dal vulcano sulla costa orientale dell'isola, come pure distintamente si vedeva da colà la colonna di fumo che si ergeva dal cratere. Un fenomeno tanto grandioso non ricordasi in quei paraggi a memoria d'uomo, per il che gl'indigeni ne furono atterriti.

Il vulcano Tongarico non ha cratere regolare, e presentasi come una serie di coni vulcanici elevantisi da un altipiano di forma irregolare. L'eruzione in discorso ebbe luogo dal più elevato di cotesti crateri, detto dagli indigeni Ngauruhoe, che sta alla sommità di un erto monticolo di cenere: esso era segnalato per l'addietro da una grossa nube di vapore bianco che incessantemente si elevava dal medesimo, mostrando anche a grande distanza la vera posizione del vulcano.

Vulcano artificiale del prof. von Hochstetter. — Da una relazione presentata alla I. R. Accademia delle Scienze in Vienna, togliamo i seguenti particolari sopra un interessante esperimento fatto dal prof. von Hochstetter.

Fondendo una grossa massa di zolfo nell'acqua sotto pressione di 2 a 3 atmosfere, esso assorbe una certa quantità di quest'acqua che poi lascia libera a poco a poco sotto forma di vapore, in seguito a raffreddamento. Gettato lo zolfo così fuso in un vaso di legno sufficientemente profondo, e praticata una piccola apertura nella sottile crosta superficiale che non tarda a formarsi per raffreddamento, hanno immediatamente luogo periodiche eruzioni di zolfo accompagnate da piccoli getti di vapore con esplosioni; per il che nel corso di un'ora ad un'ora e mezza vedesi formata la esatta miniatura di un cono-vulcanico di zolfo. Nel fatto esperimento si ottenne un cono di 8 centimetri di altezza e 50 di circonferenza alla base.

Il vulcano modello così ottenuto riproduce in piccolo tutte le particolarità di un vero cono vulcanico formato da correnti laviche e, secondo l'autore, può dar ragione di molte particolarità offerte dai vulcani.

Praticando un secondo piccolo foro nella crosta superficiale, il processo della eruzione s'interrompe, per il che condensandosi lo zolfo che rimane nell'interno del cono, vi si produce ben tosto una cavità che determina lo sprofondamento del cratere primitivo: per questo fatto l'eruzione riprende il suo corso, ed in tal modo formasi il modello di quei coni d'eruzione più giovani circondati da un più ampio cratere, come ne mostra un esempio il Vesuvio col Monte Somma.

Lasciando invece che il processo dell'eruzione si compia regolarmente, viene a formarsi un cono con cratere chiuso, mentre lo zolfo che ancora rimase fuso nell'interno, dopo una completa solidificazione, forma un nucleo massiccio sotto l'esterno mantello di zolfo e staccato dal medesimo. Levato l'involucro esterno a solidificazione completa, vedesi il nucleo interno che colla sua forma dà una idea esatta dei vulcani a cupola e delle eminenze trachitiche, fonolitiche e porfiriche.

Da questo esperimento il prof. von Hochstetter tira principalmente le seguenti conseguenze: 1° Che gli ampi circoli vulcanici racchiudenti un cono più piccolo, potrebbersi ritenere come formati per lo sprofondamento di un antico cono vulcanico in seguito a successive interruzioni nella sua attività; 2° Che i vulcani a cupola, come pure le alture trachitiche, fonolitiche e porfiriche aventi tal forma, potrebbero essere considerati come il nocciolo interno di vulcani interamente estinti i di cui mantelli, formati da materie facilmente erodibili, sieno stati asportati dalla lenta azione degli agenti esterni.

CENNO NECROLOGICO.

Adempiamo con dolore al mesto ufficio di annunziare ai nostri lettori la morte del signor Vittorio Pecchioli, avvenuta il giorno 3 dello scorso novembre, con sentito cordoglio di quanti

conobbero questo modesto e provetto cultore delle Scienze Naturali.

Il Pecchioli si occupò di zoologia nei primi anni della sua vita, e le sue ricerche entomologiche contribuirono grandemente a far conoscere gl' insetti della Toscana. Giunto in età matura raccolse anche molluschi terrestri e fluviatili, e ne descrisse alcuni siccome nuovi; con singolare cura pose insieme una collezione di fossili pliocenici, particolarmente toscani, che rese la Villa Deval nella amena collina di Settignano, ove il Pecchioli da molti anni ospitava, un luogo di gradito ritrovo per i paleontologi italiani e stranieri che transitavano per Firenze.

Parecchie memorie scientifiche fanno fede della varietà e sodezza delle cognizioni del Pecchioli, ma qui non rammenteremo se non quelle che hanno argomento paleontologico e che sono: *Notice sur un nouveau genre de Bivalve fossile des terrains subapennins,* che descrive la magnifica conchiglia *Pecchiolia argentea,* dall' autore scoperta pel primo, ed a lui dedicata dall' esimio professor Meneghini; *Di un nuovo fossile delle Argille subapennine,* in cui si descrive e si figura un bellissimo Fuso, denominato *Fusus etruscus;* e *Descrizione di alcuni nuovi fossili delle Argille subapennine toscane,* ove sono fatte conoscere 18 specie di molluschi reputate nuove e raccolte nelle colline pisane e senesi.

Per ultimo rammenteremo che molte Accademie scientifiche nostrane ed estere vollero contare il Pecchioli fra i loro soci, e non taceremo che il naturalista di cui oggi lamentiamo la perdita, fu ognora coi suoi numerosi amici e confratelli, generoso di doni, offrendo liberalmente i duplicati delle sue collezioni, che pure tante fatiche e tante cure a lui costavano.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1870.

NOTE GEOLOGICHE.

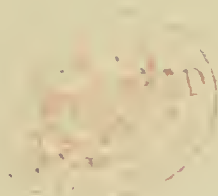
NOTE MINERALOGICHE.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

NOTIZIE DIVERSE.

AVVISI.

TAVOLE ED INCISIONI.



FIRENZE. — Tip. di G. Barbèra.